

SÉRIE **A** N° **874**
N° D'ORDRE **1677**

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

William R. THOMPSON

1^{re} THÈSE. — RECHERCHES SUR LES DIPTÈRES PARASITES.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

12 MAI 1921
Soutenues le 1921 devant la Commission d'examen

Président : MM. GAULLERY
Examineurs { MATRUCHOT.
JOLEAUD.

PARIS

Edition du Bulletin Biologique de la France et de la Belgique

3, Rue d'Ulm

1921

SÉRIE , N°
N° D'ORDRE :

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

William R. THOMPSON

1^{re} THÈSE. — RECHERCHES SUR LES DIPTÈRES PARASITES.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

12 MAI 1921
Soutenues le 1921 devant la Commission d'examen



Président : MM. CAULLERY
Examinateurs { MATRUCHOT.
JOLEAUD.

PARIS

Edition du Bulletin Biologique de la France et de la Belgique

3, Rue d'Ulm

1921

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

MM.

Doyen..... MOLLIARD, *Prof*... Physiologie végétale.
Doyen honoraire.... P. APPELL.....

Profess. honoraires.. } P. PUISEUX.
 VÉLAIN.
 BOUSSINESQ
 BOUTY.....

Professeurs..... } LIPPMANN Physique.
 E. PICARD Analyse supér. et algèbre supérieure.
 G. BONNIER Botanique.
 KOENIGS..... Mécanique physique et expérimentale.
 GOURSAT..... Calcul différentiel et calcul intégral.
 HALLER..... Chimie organique.
 JOANNIS..... Chimie (Enseignement P. C. N.).
 JANET..... Electrotechnique générale.
 WALLERANT..... Minéralogie.
 ANDOYER..... Astronomie.
 PAINLEVÉ..... Mécanique anal. et mécan. céleste.
 HAUG..... Géologie.
 H. LE CHATELIER..... Chimie générale.
 G. BERTRAND..... Chimie biologique.
 M^{me} P. CURIE..... Physique générale.
 CAULLERY..... Zoologie (Évolution des êtres organisés)
 C. CHABRIÉ..... Chimie appliquée.
 G. URBAIN..... Chimie minérale.
 EMILE BOREL..... Calcul des probabilités et phys. mathém.
 MARCHIS..... Aviation.
 JEAN PERRIN..... Chimie physique.
 G. PRUVOT..... Zoologie, anatomie, physiologie compar.
 MATRUCHOT..... Botanique.
 ABRAHAM..... Physique.
 CARTAN..... Mécanique rationnelle.
 CL. GUICHARD..... Géométrie supérieure.
 LEBESGUE..... Application de l'analyse à la géométrie.
 LAPICQUE..... Physiologie.
 GENTIL..... Géographie physique.
 VESSIOT..... Calcul différentiel et calcul intégral.
 COTTON..... Physique théorique et physique céleste.
 DRACH..... Mathématiques générales.
 FABRY..... Physique. —
 N..... Histologie.
 N..... Zoologie, anatomie, physiol. comparée

Professeurs-adjoints.. } LEDUC..... Physique.
 HEROUARD..... Zoologie.
 LÉON BERTRAND..... Géologie.
 RÉMY PERRIER..... Zoologie (Enseignement P. C. N.).
 LESPIEAU..... Chimie.
 SAGNAC..... Physique théorique et physique céleste.
 PEREZ..... Zoologie (Evolution des êtres organisés).
 RABAUD..... Biologie expérimentale.
 PORTIER..... Physiologie.
 BLAISE..... Chimie organique.
 PÉCHARD..... Chimie Enseignement (P. C. N.).

Secrétaire..... D. TOMBECK.

William R. THOMPSON

du Bureau d'Entomologie des Etats-Unis

RECHERCHES SUR LES DIPTÈRES PARASITES

I. — Les larves des Sarcophagidæ.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.

I. ANATOMIE.

1. Miltogrammines.

A. Premier groupe (*Miltogrammini*).

a. *Miltogramma* Meig. *Miltogramma punctatum* Meig. Caractères généraux de la larve. Description détaillée de la larve. (I) Forme générale aux trois stades. (II) Dimensions et croissance. (III) Etude des systèmes anatomiques. (IV) Puparium ; Système reproducteur de la femelle adulte ; OEuf.

b. Étude anatomique des larves des autres espèces du groupe.

M. Germari Meig. ; *M. æstraceum* Fall. ; *Sphēcapata* Rond. ; *S. conica* Fall. ; *Araba* R.-D. ; *A. tergata* Coq. ; *Setulia*. *S. grisea* Meig. ; *Metopia* Meig. ; *M. campestris* Meig. ; *M. leucocephala* Rossi ; *M. lateralis* Macq. ; *M. argyrocephala* Meig. ; *Macronychia* Rond. ; *M. conica* R.-D. ; *Pachyophthalmus* B.-B. ; *P. signatus* Meig. ; *Brachycoma* Rond. ; *B. devia* Fall.

B. Deuxième groupe (*Paramacronychiini*).

Paramacronychia B.-B.. *P. flavipalpis* Girschn. ; *Megerlea* R. D.. *M. caminaria* Meig. ; *Helicobosca* Bezzi *H. muscaria* Meig. Larve stade III parasite (?) d'un escargot.

2. Sarcophagines.

Onesia R.-D. *O. sepulchralis* Meig. ; *Sarcophaga* Meig. *S. falculata* Pandellé.

II. SYSTÉMATIQUE.

III. ETHOLOGIE.

IV. INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

Introduction

Ce travail est le premier d'une série d'études — pour lesquelles le matériel est déjà réuni et en partie examiné — que j'espère pouvoir publier sur les Diptères parasites des Arthropodes. Les espèces dont il s'agit appartiennent pour la plupart aux groupes des Dexiines et des Tachinaires : elles sont, à l'état larvaire, de véritables parasites internes. Toutefois, le groupe des Sarcophagines, étudié ici, ne comprend qu'un nombre relativement limité de parasites dans ce sens, la majorité des espèces qu'il renferme étant ou des saprophages ou des commensaux des larves des Hyménoptères mellifères ou prédateurs. J'ai cru devoir m'occuper de ces Mouches, non seulement parce qu'un bon nombre d'entre elles sont généralement placées parmi les Tachinaires, à cause de certains caractères de l'adulte, mais aussi parce que, au point de vue éthologique, elles se trouvent, pour ainsi dire, à mi-chemin entre les Diptères à larves libres et les entomobies typiques. Pour cette raison, l'étude du groupe constitue, en quelque sorte, une bonne introduction aux travaux sur les Tachinaires, puisqu'elle fournit des bases de comparaisons intéressantes au point de vue biologique. Afin de faciliter les comparaisons de ce genre, j'ai commencé par décrire d'une façon assez détaillée un représentant d'un des principaux groupes des Sarcophagidæ (*Miltogramma punctatum* Meig.); et j'ai considéré ensuite, aussi sommairement que possible, en m'efforçant de suppléer aux descriptions par des croquis des particularités anatomiques intéressantes aux points de vue biologique et systématique, les autres espèces du groupe dont j'ai pu examiner des stades larvaires.

J'ai fait ensuite ressortir, dans la partie systématique, l'importance des caractères larvaires pour l'arrangement taxonomique des genres du groupe; et j'ai terminé par un exposé de nos connaissances actuelles sur les habitudes des larves des Sarcophagines.

Le matériel qui a servi à cette étude provient de diverses localités des Etats-Unis et d'Europe. Une bonne partie est sortie des collections de Diptères de l'Université de Cambridge et du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, où l'autorisation d'utili-

ser des riches matériaux m'a été accordée grâce à l'amabilité de MM. les Professeurs J. STANLEY GARDINER et BOUVIER qui m'ont accordé, dans leurs laboratoires, la plus large hospitalité. A Cambridge, MM. SCOTT et BALFOUR-BROWNE, du département d'Entomologie, à Paris, M. SÉGUY, Préparateur au Muséum, m'ont fourni à maintes reprises des renseignements utiles et un encouragement précieux.

La préparation de ce mémoire a été faite au Laboratoire d'Évolution des Êtres organisés de l'Université de Paris où M. le Professeur CAULLERY a bien voulu m'accepter comme travailleur, en 1913, sur la recommandation de M. Paul MARCHAL. Je l'en remercie très vivement, ainsi que des conseils qu'il est toujours prêt à fournir à ses élèves. J'ai eu l'avantage de suivre pendant plusieurs années l'enseignement du Laboratoire d'Évolution et d'y vivre dans une atmosphère que l'on trouve dans très peu d'établissements scientifiques. Non seulement, et malgré ses apparences le Laboratoire d'Évolution offre aux travailleurs des ressources techniques dont la richesse tient plutôt à une excellente organisation qu'à des crédits abondants, mais encore et surtout il inculque à ses élèves un principe qui double l'intérêt du travail biologique, à savoir, dans toute observation de chercher le point de vue général. C'est là, on peut dire, la véritable méthode biologique, méthode dont les travaux bien connus de M. Et. RABAUD constituent des exemples saisissants. C'est donc avec le plus grand plaisir que je saisis cette occasion d'offrir à MM. les Professeurs du Laboratoire d'Évolution mes meilleurs remerciements.

Pendant mon séjour à Paris, j'ai eu l'occasion de travailler à côté de M. David KEILIN, dont on connaît les nombreux travaux sur les larves de Diptères : et il m'a fait souvent profiter de ses larges connaissances sur ces matières. J'ai été aussi souvent aidé et encouragé par les deux savants dont les travaux remarquables constituent les bases de nos connaissances sur les Tachinaires et dont la mort récente a été une si grande perte pour l'Entomologie : M. le Dr. NIELSEN et le R. P. J. PANTEL S. J.

Enfin, un grand nombre des dessins — et les meilleurs — qui figurent dans ce travail m'ont été préparés avec une patience inépuisable par ma femme. Sans son aide je n'aurais pas pu terminer ce travail dans le temps dont je disposais. Je tiens donc à lui exprimer ici ma profonde reconnaissance.

I. Anatomie

Puisque les espèces dont je vais traiter dans ce travail ont entre elles des affinités systématiques, c'est-à-dire, anatomiques, il serait évidemment inutile de les décrire toutes à fond. Je vais donc prendre une espèce particulière (*Miltogramma punctatum* Meig.) comme type ; l'ayant étudiée d'une façon approfondie, je me contenterai, dans la suite, de comparer avec elle les autres espèces du groupe. L'Insecte que j'ai choisi, d'une part parce que j'en possédais un matériel assez abondant, favorable à l'étude, d'autre part parce qu'il fait partie d'un groupe de genres dont l'anatomie est restée inconnue jusqu'à présent. Toutefois, comme je l'ai indiqué déjà, cette espèce correspond bien au point de vue théorique du travail, en ceci, qu'elle occupe morphologiquement et éthologiquement une place intermédiaire entre les Sarcophagides à larves libres et les espèces vraiment parasites.

1. Miltogrammines

A. Premier groupe¹ : *Miltogrammini*.

Miltogramma Meig. *M. punctatum* Meig.

Avant de passer à l'étude détaillée de la larve de cette espèce, je crois devoir esquisser en quelques mots, les traits essentiels de son anatomie et de sa biologie.

La larve de *Miltogramma punctatum* est apode et plus ou moins fusiforme (fig. 2) ; le diamètre du corps atteint son maximum vers le milieu de la moitié postérieure. Vers l'extrémité céphalique, les segments diminuent progressivement de diamètre jusqu'au petit moignon arrondi constituant la tête ou *pseudocephalon*, au-dessous de laquelle se trouve l'*ouverture buccale*. L'extrémité postérieure est plus ou moins tronquée. Le corps est composé de 11 segments, dont 3 thoraciques et 8 abdominaux, tous à peu près circulaires sur la coupe, et sans démarcation nette entre les régions tergale, pleurales et sternale. Près du bord postérieur du premier segment, se trouve de chaque côté le *stigmate antérieur* ou, chez la jeune larve, le

rudiment de celui-ci; et dans une cavité peu profonde sur la face dorso-postérieure du dernier segment, une paire de *stigmates postérieurs*. Sur la face ventrale du même segment, au milieu d'une plaque nettement délimitée, se trouve l'*ouverture anale*.

Les *appendices céphaliques* ne sont guère représentés que par quelques petits organes sensoriels. La fonction des *mandibules* est remplie par des crochets, dont la forme diffère aux divers stades de la vie larvaire et qui travaillent toujours de haut en bas dans le plan dorso-ventral et non pas, même lorsqu'ils sont pairs, l'un contre l'autre comme dans la généralité des Insectes, de façon que ces larves ne peuvent pas mâcher leur nourriture, mais seulement la déchirer. A l'ouverture buccale fait suite un organe compliqué, dont le squelette fait corps avec les crochets mandibulaires ou en est séparé par une articulation. Cet organe consiste essentiellement en une gouttière à concavité dirigée en haut et à double paroi, la paroi extérieure fortement chitinisée et rigide, l'intérieure plus souple et donnant insertion à une série de muscles qui s'attachent pour la plupart en haut près des bords supérieurs de la gouttière. L'ensemble de l'organe constitue ainsi une sorte de pompe aspiratrice. La *glande salivaire* est composée d'une paire de tubules allongés, dont chacun déverse sa sécrétion dans un tube beaucoup plus grêle, qui se fusionne avec celui du côté opposé pour former un conduit unique. Les conduits des glandes salivaires sont tapissés de chitine qui présente des renforcements annulaires. Le canal impair donne dans le pharynx vers la région antérieure de la face ventrale de l'organe. Derrière cet organe — l'*organe bucco-pharyngien* — se trouve un court *œsophage* dont une évagination de la paroi dorso-latérale forme le *sac œsophagien*. L'œsophage donne dans une *valvule œsophagienne* piriforme suivie par un *intestin moyen* allongé et maintes fois replié sur lui-même et qui présente à son extrémité antérieure quatre petites évaginations, les *diverticules gastriques*. Au point où l'intestin moyen, ou ventricule chylique, donne dans l'intestin postérieur prennent origine deux paires de *tubes de Malpighi*. L'*intestin postérieur*, tapissé de chitine comme l'œsophage, mais plus long que celui-ci, aboutit à l'extérieur dans la *plaque anale*. Le *système nerveux central* consiste en une paire de grands *ganglions cérébroïdes*, qui s'attachent

de part et d'autre de l'œsophage à l'extrémité antérieure d'une *masse nerveuse ventrale*, beaucoup plus courte que le corps et qui représente la chaîne de ganglions segmentaires des autres insectes. Le *système trachéen* est composé d'une paire de grosses trachées longitudinales qui relient entre eux les stigmates antérieurs et postérieurs et ces troncs latéraux sont encore reliés entre eux par des commissures transversales. Au-dessous de la ligne médiane dorsale se trouve le *cœur*, organe tubulaire divisé en des compartiments séparés par des valvules, donnant antérieurement dans l'*aorte* qui s'attache en avant à l'extrémité postérieure de l'organe bucco-pharyngien. De part et d'autre du cœur se trouvent les *cellules péricardiques*. La *cavité générale* est remplie par un liquide incolore, le *sang*, dans lequel flottent librement les *éléments figurés*, ou *cellules du sang*. Le *corps adipeux* consiste en deux nappes de grandes cellules à inclusions graisseuses, qui tapissent la cavité générale dans les régions pleurales. Signalons enfin les *œnocytes* en sept groupes à disposition segmentaire, placés entre la paroi du corps et le tissu adipeux, les *histoblastes* ou rudiments des appendices de l'adulte, dont la plupart se trouvent dans la région thoracique, et les ébauches des *glandes génitales* placées vers l'extrémité postérieure du corps.

Quant aux mœurs, il suffira, pour l'instant, de dire que la femelle de *M. punctatum* est vivipare; la larve présente dans son cycle évolutif *trois stades* séparés par des mues; elle passe sa vie dans le nid d'une abeille où elle mange la nourriture que l'Hyménoptère ramasse pour sa propre larve. En automne, venue à maturité, elle s'empuise dans la terre près du nid, à l'intérieur de la peau du troisième stade larvaire formant un tonnelet assez résistant, le *puparium*. La mouche éclôt au printemps.

Passons maintenant à la considération détaillée de l'anatomie de cette espèce.

I. *Forme générale aux trois stades.*

Comme je l'ai déjà dit, la larve de *Miltogramma punctatum* est fusiforme, la partie antérieure diminue progressivement de diamètre pour se terminer par une petite tête arrondie. Vers

l'extrémité postérieure aussi, le diamètre des segments diminue, mais peu, le dernier segment étant tronqué en arrière et présentant, sur sa face dorso-postérieure, une concavité où se logent les stigmates.

Pendant la période larvaire, la forme générale de la larve ne subit pas de grands changements. Toutefois, il se produit pendant ce temps un changement léger mais progressif qui consiste surtout dans un accroissement relatif au reste du corps de la partie postérieure de l'animal. Ce changement de forme, dont on peut se rendre compte en regardant la figure I

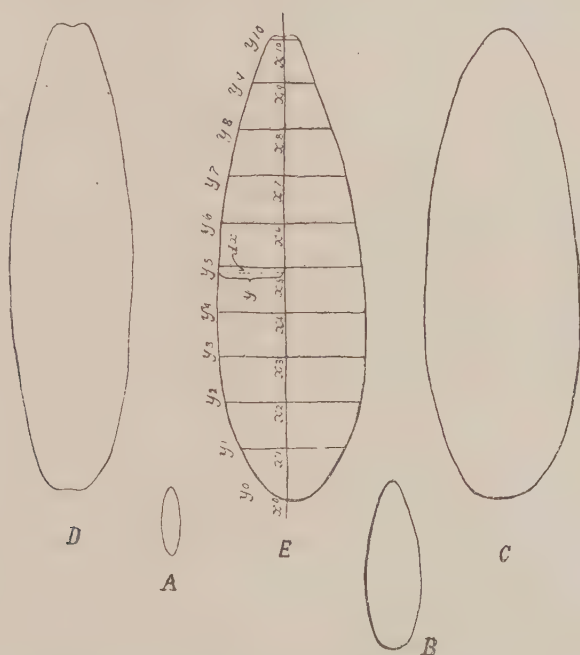


Fig. I. — Changements de forme et de dimension de la larve de *M. punctatum* A, B, C, stades I, II, III au même grossissement; D, E, C, mêmes stades dessinés à longueur égale pour montrer le changement de forme.

(D, E, C.), correspond probablement à un développement disproportionné de l'intestin associé avec le gonflement énorme du sac œsophagien dont l'effet est de refouler la grande partie de l'intestin jusque dans la partie postérieure du corps.

II. *Dimensions et croissance.*

Les dimensions de la larve aux trois stades sont les suivantes. Stade I (larves extraites de l'utérus d'une femelle adulte) 1.17×0.29 mm. à 1.54×0.41 mm.; Stade II, 3.60×1.14 mm.; Stade III (grandes larves prises vers la fin de ce stade), 10.0×3.3 mm. La figure I (A. B. C.) faite d'après trois larves vues par la face ventrale, et dessinées au même grossissement, donne une idée approximative de l'augmentation de taille. D'autre part, si on désigne par $V_1 : V_2 : V_3$, les *volumes* aux 3 stades successifs, on obtient en posant $V_1 = 1$, $V_2 = 20$ et $V_3 = 500$ ou

$$\begin{cases} V_1 : V_2 = 1 : 20 \\ V_2 : V_3 = 1 : 24 \end{cases}$$

c'est-à-dire, la croissance paraît être proportionnelle à la taille.

Puisque, dans certains cas, il est utile de savoir calculer d'une façon approximative le volume de larves ou d'autres petits animaux, comme ceux dont je m'occupe dans ce travail, je crois pouvoir rendre service en indiquant ici quelques méthodes qui permettent d'arriver à ce résultat en employant des formules ou des dispositifs simples, d'autant plus que ces méthodes ne se trouvent point dans les traités de technique microscopique que je connais.

Méthode de Simpson

La règle de SIMPSON que l'on trouvera discutée d'une façon détaillée dans les traités de mathématique pratique, permet de calculer d'une façon approchée les aires irrégulières, ainsi que les volumes qui peuvent être considérés comme produits par la révolution d'une des aires irrégulières en question autour d'un axe déterminé.

Pour faire comprendre la façon d'opérer, prenons la figure IE de la larve de *M. punctatum* au stade II. Divisons-la longitudinalement par une ligne droite OX considérée comme un axe de symétrie. Divisons cette ligne en un nombre pair de parties égales $X_0 \dots X_{10}$ par des perpendiculaires coupant le contour du dessin en $Y_0 \dots Y_{10}$. Si nous prenons maintenant la ligne $X_0 - X_{10}$ comme abscisse et les perpendiculaires $Y_0 - Y_{10}$ comme

ordonnées nous pouvons calculer l'aire de la moitié de la surface dessinée par la formule.

$$\Sigma = \frac{s}{3} (A + 4B + 2C)$$

ou Σ = aire, s = la distance entre les ordonnées, A la somme des ordonnées initiale et terminale, B la somme des ordonnées paires et C celles des ordonnées impaires. Nous pouvons écrire pour Σ , $\int_{x_0}^{x_{10}} y \cdot dx$ = la somme de toutes les aires de hauteur y et de longueur dx , entre x_0 et x_{10} .

Or, une petite tranche de la larve, de rayon y , et de longueur dx , doit avoir le volume $\pi y^2 dx$ et la somme de toutes les tranches semblable sera le volume de la larve, ou

$$V = \pi \int_{x_0}^{x_{10}} y^2 \cdot dx.$$

Encore, l'aire de la surface d'une tranche semblable de la larve, sera $2\pi y \cdot dx$, et l'aire de tout l'animal, sera la somme des aires de toutes les tranches semblables, ou

$$S = 2\pi \int_{x_0}^{x_{10}} y \cdot dx, \text{ ou}$$

$$S = 2\pi \left\{ \frac{s}{3} (A + 4B + 2C) \right\}$$

Pour obtenir avec la règle de SIMPSON $V = \pi \int_{x_0}^{x_{10}} y^2 \cdot dx$, nous n'avons que substituer pour les ordonnées $y_0 \dots y_{10}$ dans la formule

$$\Sigma = \frac{s}{3} (A + 4B + 2C),$$

$y_0^2 \dots y_{10}^2$ ce qui nous donne,

$$V = \pi \int_{x_0}^{x_{10}} y^2 \cdot dx$$

$$= \pi \left\{ \frac{s}{3} (y_0^2 + y_{10}^2) + 4 (y_1^2 + y_3^2 + y_5^2 + y_7^2 + y_9^2) + \right.$$

$$\left. 2 (y_2^2 + y_4^2 + y_6^2 + y_8^2) \right\}$$

Ainsi, pour la larve au stade I (où nous avons divisé la figure en six segments au lieu de dix) nous avons :

$x =$	0	.25	.50	.75	1.00	1.25	1.50
$y =$	.049	.135	.170	.197	.185	.160	.037
$y^2 =$	.002	.018	.029	.036	.035	.025	.001

$$V = \pi \int_{x_0}^{x_6} y^2 dx = \pi \left[\frac{.25}{3} \right] \left\{ .003 + 4 (.079) + 2 (.064) \right\}$$

$$\dots V = .037\pi = .116 \text{ mm}^3$$

$$S = 1.44 \text{ mm}^2.$$

$$\text{Pour St. II, } V = 2.37 \text{ mm}^3.$$

$$S = 9.75 \text{ mm}^2.$$

$$\text{Pour St. III, } V = 58.5 \text{ mm}^3.$$

$$S = 81.97 \text{ mm}^2.$$

Pour calculer les ordonnées $y_0 \dots y_n$, nous pouvons dessiner le contour de l'animal à la chambre claire, mesurer les ordonnées et faire nos calculs en tenant compte de l'agrandissement du dessin, ou nous pouvons les mesurer directement en nous servant d'une platine mobile à vernier et d'une micromètre oculaire. Ayant mesuré d'abord la longueur de la larve, on divise cette distance en un nombre voulu de parties égales de longueur P . On arrange la préparation de façon que l'une des extrémités de l'animal soit au-dessous du bord de l'échelle de l'oculaire micrométrique, qui doit être perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'animal.

On fait alors avancer la préparation à travers le champ microscopique et on mesure son diamètre avec l'oculaire micrométrique aux intervalles déterminés d'avance. Nous pouvons ainsi éviter les erreurs que détermine la série d'opérations nécessitée par la première méthode.

Méthode des tubes capillaires.

Par l'emploi des tubes capillaires on peut arriver à calculer d'une façon approximative le volume, non seulement des objets auxquels conviennent les méthodes d'intégration approximative, mais aussi celui des petits animaux de forme irrégulière. L'utilité de cette méthode résulte du fait qu'une pipette capillaire, pourvu qu'on la tienne toujours perpendiculairement, donne une goutte de volume à peu près constant pour un liquide

donné, ce volume étant en rapport avec la nature du liquide et avec *le diamètre externe* de la pipette choisie. En effet, la goutte de liquide qui tombe de l'ouverture d'une pipette, comme l'on peut s'en convaincre facilement, ne se forme pas comme dans la figure 11a, mais comme dans les figures 11 b. c. d.

Par l'emploi d'une jauge, comme celle dont les mécaniciens se servent pour mesurer le fil de fer, l'on peut obtenir des pipettes d'un diamètre déterminé, en mettant l'extrémité effilée de la pipette fabriquée dans un trou donné de la jauge et en la coupant au niveau de la surface de celle-ci. Pour un diamètre

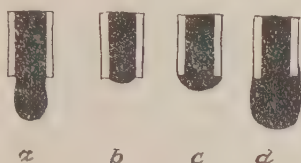


Fig. II.

déterminé, la pipette, tenue verticalement, donne un nombre déterminé de gouttes par centimètre cube. Pour savoir exactement ce nombre, on opère de la façon suivante : On laisse tomber sur une plaque de verre paraffinée (ce qui permet de reprendre avec la pipette jusqu'aux dernières traces du liquide) une quantité déterminée de liquide mesuré avec une pipette calibrée. On l'attire dans l'autre pipette en employant une tétine de caoutchouc ordinaire et on compte le nombre de gouttes que l'on obtient en laissant tomber le liquide de la pipette tenue verticalement. En répétant cette opération plusieurs fois on arrive à savoir assez exactement le nombre de gouttes par centimètre cube donnée par une pipette d'un diamètre déterminé, ou correspondant à un trou d'un certain numéro sur la jauge. Une liste de ce genre a été d'ailleurs déjà donnée par DONALD (16) pour deux sortes de jauges et pour une série de différents liquides.

Maintenant, on prend un tube de verre, ouvert à une extrémité, et d'un diamètre voisin de la larve que l'on désire mesurer. On le remplit d'eau jusqu'à ce que la surface de l'eau (que l'on regarde avec une loupe) soit plane et exactement au même

tandis que sur le reste du corps elles tendent à prendre la forme d'un ovale un peu allongé dans le sens transversal. La plupart des cellules sont grandes, et au stade III ont, en moyenne, les dimensions 0,32 mm.-0,48 mm. Les cellules qui se trouvent près des insertions musculaires où on les voit faire saillie entre les muscles ou entre les branches de ceux-ci, paraissent généralement avoir un cytoplasme plus dense et plus fortement coloré que les autres. Sur la coupe les cellules épithéliales ont généralement la forme déjà indiquée, quoique dans certaines régions, dans la tête par exemple, elles soient à peu près rectangulaires, formant une assise régulière à surface plane.

Le cytoplasme des cellules hypodermiques est finement granulé, presque homogène. On n'y voit ni grosses granulations ni vacuoles. Le noyau est grand, et présente toujours un grand nucléole arrondi. La chromatine du noyau de ces cellules comme de beaucoup d'autres de ces larves, au lieu d'être dispersée en petits amas à travers la substance du noyau, se présente ici comme un long ruban entortillé, tel que nous n'en voyons, en général, chez les animaux, que dans le moment qui précède la division caryocinétique (prophase). La structure de ce ruban a été bien étudiée par PANTEL ('98) qui l'a trouvé chez certaines cellules de la larve de *Thrixion halidayanum*. En dedans de la cellule hypodermique, on voit la membrane basale anhyste. Dans certains cas, où les cellules sont fortement contractées, par suite d'une fixation trop violente, la membrane basale, détachée du cytoplasme, passe comme un pont du sommet d'une cellule au sommet de la cellule voisine.

D'après BERLESE (*Gli Insetti*, p. 471), qui paraît être lui-même de cet avis, cette membrane a été considérée par SEMPER ('57) et MAYER ('96) comme un véritable tissu conjonctif formé, du moins au moment de son origine, de cellules étoilées, et tapissant la cavité générale par conséquent, comme une péritoine. En réalité SEMPER et MAYER ne se sont occupés dans les travaux cités, que de l'histologie de l'aile, et leurs conclusions, quant à l'origine de ce qu'ils appellent « Grund-membran » dans cet appendice, ne sauraient guère s'appliquer à la membrane basale de l'hypoderme du corps. Quoi qu'il en soit, pour ma part, je n'ai jamais trouvé de trace d'une structure

cellulaire dans la membrane basale de l'hypoderme, pas plus que des noyaux pouvant se rapporter à elle ; et je la considère donc comme une simple différenciation de la surface interne de la cellule, qui ne diffère en rien de la membrane de n'importe quelle cellule du corps.

La musculature.

Malgré le nombre considérable des travaux qui ont été publiés sur les larves des Muscides, il n'existe jusqu'à présent qu'une seule étude sur la musculature, celle de HEWITT sur la larve de *Musca domestica* L. (14). Dans son grand travail sur les *Volucelles* KÜNCKEL D'HERCULAIS a consacré plusieurs belles figures et quelques pages du texte à une description de la musculature des larves de ces Diptères ; mais il n'est guère possible à l'heure actuelle d'instituer une comparaison détaillée entre ces dernières et les larves de Muscides. J'ai donc essayé d'étudier le système musculaire de la larve de *Miltogramma punctatum* d'une façon détaillée, d'autant plus que certaines questions intéressantes ne peuvent guère être traitées avant de connaître assez exactement le nombre et la disposition des muscles chez les espèces des divers groupes. Je crois cependant inutile de faire une longue description de ce système. Une telle description ne serait guère qu'une traduction écrite de ce qui se trouve dans les dessins. Cela est vrai surtout pour les muscles tégumentaires, dont la disposition complexe peut être facilement comprise par un examen de nos figures, mais nécessiterait une description de plusieurs pages.

La musculature de la larve de *M. punctatum* comprend :

- (1) La musculature tégumentaire (avec les muscles des stigmates et de la plaque anale).
- (2) La musculature de l'organe bucco-pharyngien et de l'intestin en général.
- (3) La musculature du vaisseau dorsal.

Je traiterai d'abord la musculature tégumentaire. Les muscles de l'intestin et du vaisseau dorsal seront considérés avec les systèmes digestif et circulatoire respectivement.

rayons convergent vers la bouche. Ces sillons existent bien aux stades II et III, mais je n'ai pas pu les voir chez les larves primaires de *M. punctatum*. Sur la coupe, ces sillons se présentent comme une série d'excavations circulaires, dont le bord supérieur d'un côté recouvre en partie leur lumière (fig. VIII). La fonction de ces sillons est de conduire vers la bouche les aliments liquides de la larve. Ils fonctionnent en même temps, probablement, comme un filtre qui empêche l'arrivée d'objets pouvant boucher la cavité pharyngienne. Cet « éventail » existe chez beaucoup de larves carnivores et saprophages, et je l'ai trouvé aussi chez quelques larves de Tachinaires.

Sur le corps, la cuticule est sillonnée longitudinalement, surtout au stade I (fig. 1). Aux stades II et III les sillons sont moins nets.

Dans les régions intersegmentaires ces formations cèdent la place à de petites écailles aplaties, imbriquées, surtout au stade I, comme les tuiles sur un toit. Chez la larve au stade I, la relation de ces écailles avec le segment qui les porte change considérablement en allant d'avant en arrière. Ainsi, elles n'existent que sur les bords antérieurs des segment I et II. On les trouve aussi sur les bords antérieurs des segments suivants. Mais sur le bord postérieur du segments IV on voit apparaître quelque petites écailles, et leur nombre augmente progressivement sur les bords postérieurs des segments successifs de façon à être pour les intervalles IX-X, X-XI, à peu près le même avant et en arrière de la ligne intersegmentaire. Au stade III, il n'existe pas comme au stade I, d'écailles en avant des lignes intersegmentaires. Toutes les écailles près de cette ligne se trouvent en arrière d'elle, exception faite pour les écailles qui recouvrent une saillie ou boursouffure latérale (*g*, fig. 2), qui est en quelque sorte à cheval sur la ligne intersegmentaire.

Si on regarde la face dorsale de la région abdominale, on trouve la disposition suivante : sur le segment IV, il existe des écailles sur le tiers antérieur du segment; sur les segments V, VI et VII, sur le quart antérieur; sur le segment VIII sur le cinquième antérieur; sur le segment IX il n'existe au bord antérieur que quelques groupes d'écailles, notamment sur la saillie pleurale *g*; sur le dernier segment, il existe un anneau

d'écailles dirigées vers le dehors autour de la cavité stigmatifère, sauf immédiatement au-dessous de celle-ci, où il y a une espace glabre au milieu de l'anneau; ce segment porte aussi une bande antérieure d'épines bien développée surtout du milieu de la face ventrale jusqu'au milieu de la région pleurale.

Les écailles en arrière de la ligne intersegmentaire se dirigent en arrière; celles d'en avant se dirigent généralement vers la tête. Encore, les écailles diffèrent de forme et de taille selon

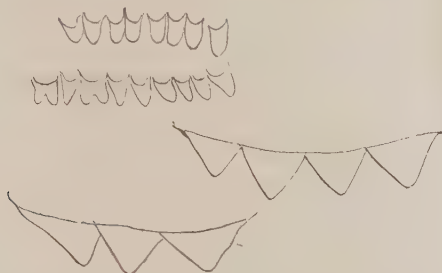


Fig. IV. — Écailles de la peau de la larve de *M. punctatum*, stade III. En haut écailles ventrales, en bas, écailles dorsales.

les régions du corps où on les trouve. La figure (IV), donnera une idée suffisante de ces variations. Ces écailles, sont *solides* comme la généralité des formations semblables chez les insectes, et présentent, comme le reste de la cuticule, une assise primaire et une assise secondaire.

Je n'ai pas trouvé dans la cuticule de cette espèce les pores cuticulaires permettant, d'après TOWER ('03) à des filaments protoplasmiques de traverser la cuticule secondaire et d'arriver à la cuticule primaire.

Les saillies segmentaires.

Si nous regardons le corps de la larve de *Miltogramma punctatum* nous y verrons un certain nombre de convexités ou saillies, de forme et de disposition régulières. Ce sont les *saillies segmentaires*. Celles qui sont visibles sur la face ventrale sont bien indiquées dans la figure de la larve au stade III (fig. 2). De ces saillies, quelques-unes ne sont à vrai dire que des arêtes

arrondies que fait le tégument le long des sillons intersegmentaires, et qui se voient surtout lorsque la larve est contractée. D'autres, au contraire, sont des convexités permanentes, — de véritables évaginations tégumentaires. Elles existent à tous les stades et sur tous les segments. Sur le premier segment abdominal leur disposition est la suivante.

Une saillie arrondie (*a*) se trouve sur le bord antérieur du segment, sur la ligne médiane ventrale; de chaque côté de celle-ci, il en existe une paire, dont l'élément interne (*b*) se trouve au même niveau que la saillie médiane (*a*), l'élément externe (*c*) étant déplacé un peu dans le sens pleuro-caudal; au milieu du segment, sur la ligne médiane ventrale se trouve une saillie impaire (*d*) et près du bord postérieur du segment une autre beaucoup moins distincte (*f*); de part et d'autre de *d* et un peu en arrière du niveau de ce dernier se trouve une saillie *e* dont nous aurons plus tard à signaler le caractère spécial.

Sur la région pleurale, il existe, au bord antérieur du segment, une assez grande saillie ovale, un peu allongée transversalement (*g*). Au niveau de l'extrémité interne ou ventrale de cette saillie, se trouve une petite saillie arrondie (*h*). Un peu en dehors de la saillie *e*, c'est-à-dire dorsalement, on voit encore deux petites saillies (*i*, *j*) arrangées sur une ligne oblique, celle qui est la plus ventrale étant la plus près du bord antérieur du segment. Les saillies des régions pleuro-dorsale et dorsale sont moins distinctes. De chaque côté de la région cardiaque il y en a une rangée de cinq en ligne droite (fig. XIX, 8-12).

Sur le premier segment abdominal (fig. 2) la saillie *a* ne se voit pas, se confondant avec *b*.

Sur les segments thoraciques, les grandes saillies, comme la saillie pleurale *g* et celle de la face ventrale, n'existent pas. Il n'y a que de petites saillies comme celles que nous avons remarquées sur la région dorsale des segments abdominaux. Les figures (fig. XIX, A-C) que nous donnons montrent suffisamment l'arrangement des saillies thoraciques.

Enfin, sur le dernier segment abdominal, il existe la grande saillie pleurale *g*, une forte saillie arrondie de part et d'autre de la plaque anale, (fig. XXI) et une série de petites saillies

dont la plupart se disposent autour de la cavité stigmatifère ; juste avant la plaque anale il existe aussi une légère saillie ovale, allongée transversalement.

Les saillies *a*, *b*, *c* présentent toutes des rangées d'écailles cuticulaires. Sur *d* les écailles sont moins nombreuses, et sur *f* on n'en voit guère que de vagues arêtes à bord crénelé. La grande saillie pleurale *g* porte aussi des écailles. Sur tous les autres il n'y en a point.

Nous étudierons plus tard la relation de ces saillies avec les systèmes musculaire et nerveux.

Signalons-enfin, avant de quitter l'étude de la cuticule, la présence, sur la région pleurale du thorax, d'un sillon dont la position est indiquée sur la figure XIX, qui part du bord postérieur du segment III, et se termine au bord postérieur du segment I, juste sur le côté ventral du stigmate antérieur. Ces deux sillons ne sont autres que les lignes latérales de moindre résistance dont les extrémités antérieures s'approchent l'une à l'autre, après la contraction de la larve, pour la formation du puparium, pour faire une ligne unique qui suit la plus grande circonférence de l'ellipsoïde du puparium passant par le sommet du grand axe de celui-ci, juste sur le côté ventral de l'ouverture qui marque l'invagination de la tête de la larve. C'est sur cette ligne que se fait la séparation entre les deux moitiés du « couvercle » du puparium.

L'autre ligne de moindre résistance, à la base du couvercle, est parallèle aux petits axes du puparium, ne se voit pas, et n'a probablement pas d'existence propre, n'étant en somme que le sillon entre les segments III et IV.

L'*hypoderme* est composé d'une seule assise de cellules plan-convexes, s'appliquant par la face plane contre la cuticule, tandis que la face convexe pend librement dans la cavité générale. Vues en surface (fig. 151), dans une préparation au carmin boracique, les cellules de l'hypoderme se présentent comme des aires ovales, fortement colorées, dont chacune est entourée par une zone claire où les limites entre les cellules ne se distinguent guère, si ce n'est dans la région des segments abdominaux située immédiatement au-dessus du vaisseau dorsal. Dans cette région, les aires colorées sont à peu près circulaires (les cellules étant en générale polygonales),

tandis que sur le reste du corps elles tendent à prendre la forme d'un ovale un peu allongé dans le sens transversal. La plupart des cellules sont grandes, et au stade III ont, en moyenne, les dimensions 0,52 mm.-0,48 mm. Les cellules qui se trouvent près des insertions musculaires où on les voit faire saillie entre les muscles ou entre les branches de ceux-ci, paraissent généralement avoir un cytoplasme plus dense et plus fortement coloré que les autres. Sur la coupe les cellules épithéliales ont généralement la forme déjà indiquée, quoique dans certaines régions, dans la tête par exemple, elles soient à peu près rectangulaires, formant une assise régulière à surface plane.

Le cytoplasme des cellules hypodermiques est finement granulé, presque homogène. On n'y voit ni grosses granulations ni vacuoles. Le noyau est grand, et présente toujours un grand nucléole arrondi. La chromatine du noyau de ces cellules comme de beaucoup d'autres de ces larves, au lieu d'être dispersée en petits amas à travers la substance du noyau, se présente ici comme un long ruban entortillé, tel que nous n'en voyons, en général, chez les animaux, que dans le moment qui précède la division caryocinétique (prophase). La structure de ce ruban a été bien étudiée par PANTEL ('98) qui l'a trouvé chez certaines cellules de la larve de *Thrixion halidayanum*. En dedans de la cellule hypodermique, on voit la membrane basale anhyste. Dans certains cas, où les cellules sont fortement contractées, par suite d'une fixation trop violente, la membrane basale, détachée du cytoplasme, passe comme un pont du sommet d'une cellule au sommet de la cellule voisine.

D'après BERLESE (*Gli Insetti*, p. 471), qui paraît être lui-même de cet avis, cette membrane a été considérée par SEMPER ('57) et MAYER ('96) comme un véritable tissu conjonctif formé, du moins au moment de son origine, de cellules étoilées, et tapissant la cavité générale par conséquent, comme une péritoine. En réalité SEMPER et MAYER ne se sont occupés dans les travaux cités, que de l'histologie de l'aile, et leurs conclusions, quant à l'origine de ce qu'ils appellent « Grund-membran » dans cet appendice, ne sauraient guère s'appliquer à la membrane basale de l'hypoderme du corps. Quoi qu'il en soit, pour ma part, je n'ai jamais trouvé de trace d'une structure

cellulaire dans la membrane basale de l'hypoderme, pas plus que des noyaux pouvant se rapporter à elle ; et je la considère donc comme une simple différenciation de la surface interne de la cellule, qui ne diffère en rien de la membrane de n'importe quelle cellule du corps.

La musculature.

Malgré le nombre considérable des travaux qui ont été publiés sur les larves des Muscides, il n'existe jusqu'à présent qu'une seule étude sur la musculature, celle de HEWITT sur la larve de *Musca domestica* L. (14). Dans son grand travail sur les *Volucelles* KÜNCKEL D'HERCULAIS a consacré plusieurs belles figures et quelques pages du texte à une description de la musculature des larves de ces Diptères ; mais il n'est guère possible à l'heure actuelle d'instituer une comparaison détaillée entre ces dernières et les larves de Muscides. J'ai donc essayé d'étudier le système musculaire de la larve de *Miltogramma punctatum* d'une façon détaillée, d'autant plus que certaines questions intéressantes ne peuvent guère être traitées avant de connaître assez exactement le nombre et la disposition des muscles chez les espèces des divers groupes. Je crois cependant inutile de faire une longue description de ce système. Une telle description ne serait guère qu'une traduction écrite de ce qui se trouve dans les dessins. Cela est vrai surtout pour les muscles tégumentaires, dont la disposition complexe peut être facilement comprise par un examen de nos figures, mais nécessiterait une description de plusieurs pages.

La musculature de la larve de *M. punctatum* comprend :

(1) La musculature tégumentaire (avec les muscles des stigmates et de la plaque anale).

(2) La musculature de l'organe bucco-pharyngien et de l'intestin en général.

(3) La musculature du vaisseau dorsal.

Je traiterai d'abord la musculature tégumentaire. Les muscles de l'intestin et du vaisseau dorsal seront considérés avec les systèmes digestif et circulatoire respectivement.

Muscles tégumentaires.

Les muscles tégumentaires de la larve de *M. punctatum* sont ceux qui s'insèrent par chacune de leurs extrémités sur la paroi du corps. Dans les segments abdominaux II à VIII le nombre et la disposition de ces muscles restent constants. Le premier segment abdominal diffère légèrement des autres; le dernier segment du corps présente une disposition tout à fait particulière en rapport avec sa forme, et avec la présence des stigmates postérieurs et de la plaque anale. Quant aux segments thoraciques, quoi qu'ils diffèrent tous entre eux, la formule musculaire est à peu près la même pour II et III. Par contre, la musculature du premier segment est très réduite. Enfin, la tête ne possède, en fait de muscles, que les extrémités antérieures de quelques fibres dont les autres extrémités s'insèrent dans les segments thoraciques et abdominaux.

Dans les segments abdominaux II à VIII, la musculature a la disposition que montre la figure 3 où se trouvent dessinés deux segments successifs de cette région. La figure représente l'aspect de la musculature du côté gauche des segments, vu de dedans, en partant de la ligne médiane dorsale, qui est en bas et en allant jusqu'à la ligne médiane ventrale qui est en haut. Parmi ces muscles on peut distinguer d'abord des *muscles droits*, des *muscles obliques* et des *muscles circulaires*. Les muscles droits comprennent deux paires (1-4) de part et d'autre du vaisseau dorsal, un muscle (10) sur le milieu de la région pleurale (3), quatre muscles (14-17) sur l'aspect pleuro-ventral du segment.

Les *muscles obliques* sont plus nombreux et montrent quant à leur taille, leur direction et leurs insertions une variation considérable.

Les *muscles circulaires* comprennent un muscle intersegmentaire (12) qui va du muscle droit pleural au milieu du groupe des muscles droits pleuro ventraux, un muscle plus petit (26) que le premier qui s'en va de l'extrémité ventrale de celui-ci dans une direction postéro-ventrale, une large bande intra-segmentaire (13) composée de plusieurs fibres, qui s'attachent à la peau, non seulement aux extrémités dorsales et ventrales,

mais aussi à deux points intermédiaires situés, l'un en face du muscle droit pleural (10), l'autre en face du groupe des muscles droits pleuro-ventraux (14-17).

Le premier segment abdominal diffère des autres, d'abord par le nombre et disposition des muscles obliques sternaux, par la forme d'un des muscles obliques latéraux-sternaux (18), et enfin par l'absence du petit muscle circulaire (fig. V).

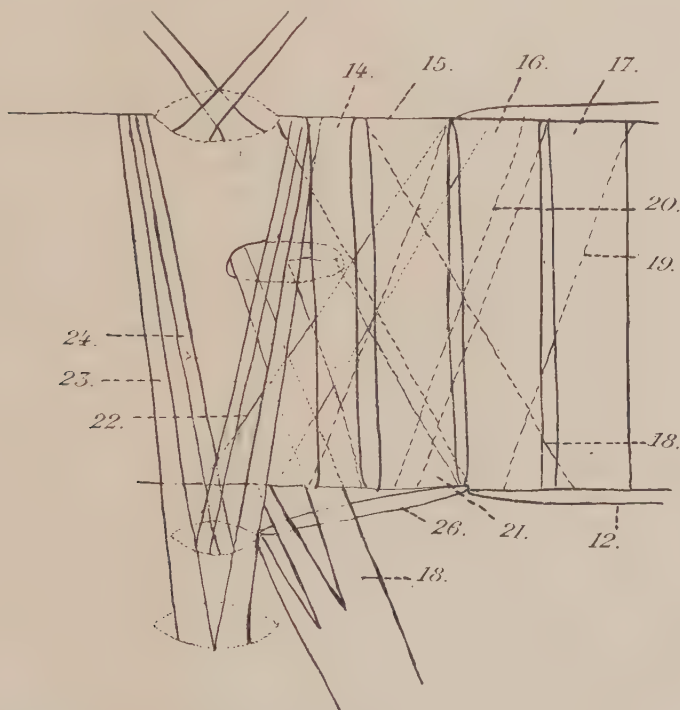


Fig. V. — Musculature du premier segment abdominal, côté droit, vue de dedans; les indications sont les mêmes que pour Pl. I, fig. 3.

Le dernier segment abdominal, auquel, en raison de la complexité de sa musculature, j'ai consacré trois figures (fig. 4a, 4b, 7), présente un arrangement de muscles difficilement comparables avec ce qui se voit dans les autres segments, en rapport surtout avec la présence des stigmates postérieurs et de la plaque anale au milieu de laquelle s'ouvre l'intestin postérieur. Une série de muscles, disposés comme des rayons autour des stig-

mates, permettent à la larve de fermer et d'ouvrir la cavité stigmatifère, tandis que d'autres ont pour fonction la rétraction de la plaque anale. Enfin, il existe aussi un muscle circulaire intrasegmentaire (fig. 7) qui paraît remplir la même fonction que la bande circulaire intrasegmentaire des autres segments abdominaux, ayant toutefois une origine ventrale tout à fait différente.

Dans le thorax (fig. 16), par suite de la diminution rapide de la surface des segments, les muscles se rapprochent plus entre eux que dans l'abdomen et la distinction entre muscles droits et muscles obliques tend à s'effacer. Il y a dans les segments II et III, d'une part, une diminution dans le nombre des muscles obliques, surtout dans la région ventrale, où le petit muscle circulaire fait défaut; d'autre part dans l'espace médio-dorsal apparaît, pour la première fois, une paire de petits muscles entrecroisés. Les muscles circulaires intersegmentaires aux bords antérieur et postérieur du troisième segment thoracique sont ici relativement plus allongés que dans les segments abdominaux.

La musculature du premier segment thoracique est très réduite, une grande partie de la surface du segment étant occupée, d'abord par les extrémités antérieures des grands rétracteurs céphaliques, ensuite par les insertions des muscles de la masse bucco-pharyngienne. Près de la ligne médiane dorsale, il existe, de chaque côté, deux muscles dont les extrémités antérieures s'en vont au delà du bord antérieur du segment pour s'attacher dans la tête à la base de l'organe antenno-maxillaire (fig. 16 *r. o. a. m.*). Enfin, au bord postérieur de la tête dans la région médio-ventrale, s'attachent de chaque côté un groupe de forts muscles dont les éléments externes (c'est-à-dire pleuro-ventraux) s'en vont au bord postérieur du troisième segment thoracique, l'élément interne (ou ventral) au bord postérieur du premier segment abdominal. Ce sont les *grands rétracteurs céphaliques* (fig. XXV).

Une comparaison des figures que je donne de la musculature tégumentaire de la larve de *M. punctatum* avec celle donnée par HEWITT (*l. c.*) de la larve de la mouche domestique ne m'a pas permis d'établir avec certitude les homologues entre les deux espèces. Chez l'une et l'autre, on reconnaît les

muscles droits dorsaux, les muscles droits pleuro-ventraux, les muscles obliques ventraux (23-25) et les muscles circulaires inter et intra-segmentaires (12, 13, 26). On peut encore identifier par leurs positions, certains autres muscles, comme les rétracteurs céphaliques, mais pour le reste, la différence qui existe entre mes figures et celle de HEWITT ne permet pas une comparaison détaillée.

Dans la suite de ce travail j'aurai assez souvent occasion de me servir des muscles comme points de repère, pour fixer dans le segment la place de certains organes. Pour cela j'emploierai les chiffres par lesquels ces muscles sont indiqués dans les figures auxquelles je renvoie le lecteur pour des renseignements supplémentaires.

Il n'y a pas lieu d'insister sur l'histologie des muscles qui ne diffère pas de ce qui a été décrit par les auteurs qui se sont occupés des larves d'autres Muscides (p. ex. PÉREZ '10).

Insertion des muscles tegumentaires. — A propos de l'insertion des muscles sur la cuticule des Insectes, il a existé depuis longtemps deux opinions. Selon les uns, les muscles s'attachent directement sur la cuticule entre les cellules hypodermiques ; pour les autres, l'insertion musculaire se fait toujours sur l'hypoderme, dans les cellules duquel le cytoplasme se transforme en bâtonnets chitinisés, les tonofibrilles. Par suite de cette transformation, la cellule hypodermique prend un aspect tout à fait différent de celui des cellules ordinaires et la membrane basale en particulier devient très difficile à voir.

Je n'ai pas à faire ici l'historique de cette question, que les travaux récents, parmi lesquels il faut citer surtout ceux de HENNEGUY ('06), de RILEY ('08), de KEILIN ('17) et de PÉREZ ('10) ont définitivement résolue, à ce qu'il me semble, en faveur de l'insertion hypodermique des muscles tegumentaires.

Si j'y reviens pour un instant, ce n'est que parce que mon matériel se rapproche davantage que celui des autres auteurs à celui dont s'est servi J. PANTEL qui a soutenu dans son travail sur *Thrixion halidayanum*, la première opinion. Selon PANTEL (*l. c.*) les muscles s'écartent pour donner passage aux tendons musculaires. Pour démontrer la justesse de cette idée, PANTEL ne s'appuie pas seulement sur l'aspect des préparations ; il invoque aussi le fait que, pendant la mue, l'adhérence

de l'ancienne cuticule persiste plus longtemps au niveau des insertions musculaires que sur le reste du corps, « ce qui n'aurait pas lieu », dit-il, « s'il n'y avait qu'une cellule hypodermique à décoller ».

Or, en regardant la figure (fig. VI), faite d'après des préparations de la peau de la larve de *M. punctatum* (Stade III) vue en

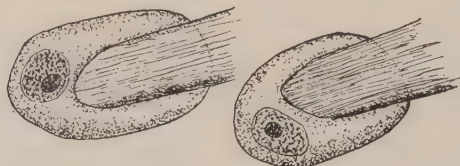


Fig. VI. — Insertion des muscles tégumentaires, vue de face.

surface, on constate que les muscles — il s'agit des extrémités de la bande circulaire intrasegmentaire (13 — au lieu d'écarter les cellules hypodermiques paraissent plonger directement dans la substance de celles-ci. Au-dessous du muscle, on peut facilement suivre le contour du bord de la cellule dont la partie

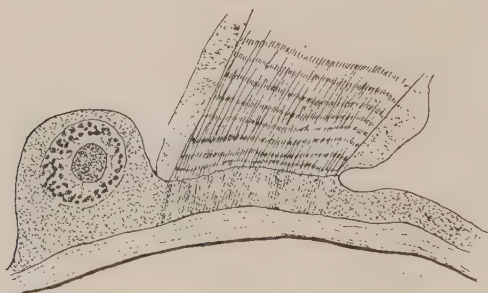


Fig. VII. — Insertion des muscles tégumentaires; coupe.

la plus convexe, où se loge le noyau, entoure l'extrémité du muscle, ayant la forme d'un croissant.

Que l'aspect des coupes de l'hypoderme aux endroits où les muscles s'insèrent soit quelquefois difficile à interpréter, cela tient à la forme des cellules hypodermiques. Ces cellules ont la forme de grosses gouttes, qui ont des bords très minces. C'est sur cette mince assise de cytoplasme que se fait l'inser-

tion musculaire. Les modifications en rapport avec la présence du muscle transforment l'aspect de cette assise, qui alors devient difficile à distinguer du muscle lui-même. En y regardant avec attention on arrive pourtant à voir la ligne délicate de la membrane basale qui sépare le cytoplasme de la cellule hypodermique de l'extrémité du muscle (fig. VII).

Quant à l'observation de PAXTEL, que l'adhérence de la cuticule persiste plus longtemps aux insertions musculaires que sur le reste du tégument, cela se comprend bien. Nous n'avons point affaire, dans ce cas, à une cellule hypodermique normale, mais à un élément profondément modifié, et dont le sens — *l'objet*, si j'ose dire — de la modification est précisément le développement de structures attachant solidement la cellule hypodermique et le muscle à la cuticule, faute de quoi l'hypoderme serait arraché au premier mouvement de l'animal. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner du fait que la cellule hypodermique à tonofibrilles se détache plus difficilement de la cuticule que les autres, au moment de la mue.

Fonctionnement des muscles tégumentaires. — Une étude approfondie du fonctionnement des muscles peauciers nous entraînerait bien loin, sans donner d'ailleurs des résultats précis et intéressants au point de vue général. Je me bornerai donc à indiquer le fonctionnement probable des muscles les plus importants.

Les trois bandes des muscles dorsaux, pleuraux et sternaux, allant d'un bout à l'autre du corps, produisent des contractions des segments dans le sens longitudinal et ont donc pour effet de relever les extrémités, de les baisser ou de les diriger à droite ou à gauche. Agissant ensemble, ces muscles, aidés par les muscles obliques, produisent la contraction générale du corps qui a lieu, par exemple, au moment de la nymphose.

Par contre, les grandes bandes de muscles circulaires intra-segmentaires produisent en se contractant une diminution dans la longueur de la circonférence des segments, et par suite, l'allongement de la larve.

Certains des muscles obliques ont peut-être pour effet un aplatissement du corps de haut en bas de façon à transformer la section transversale des segments d'un cercle en un ovale.

Selon HEWITT (*l. c.*), les muscles circulaires intersegmen-

taires, par leur contraction, produisent une diminution dans la longueur de l'anneau intersegmentaire, et collaborent ainsi avec les muscles circulaires intrasegmentaires à l'allongement de la larve. Pour ma part il me semble que l'effet de la contraction de ces fibres doit être juste le contraire. La contraction d'un de ces muscles, ayant pour résultat de rapprocher les deux insertions l'une de l'autre, produit par conséquent un approfondissement du sillon intersegmentaire, donc un raccourcissement du corps de la larve; son effet étant comparable à celui qu'on obtient en serrant fortement une saucisse avec une ficelle. Pour le reste, les deux petits muscles circulaires 12 et 26 traversent respectivement les saillies cuticulaires spinifères *g* et *c* et par leur contraction produisent une accentuation de la convexité de ces saillies dont la larve se sert pour marcher ⁽¹⁾.

Les muscles obliques sternaux et latéro-sternaux ont une importance considérable, à cause de leurs rapports avec les saillies spinifères ventrales. Les muscles 24, 23, 25, avec 22, (fig. 3) portent en avant les saillies *a*, *d*, et *f*. Le muscle trifurqué 18 et le muscle simple 21 s'insèrent antérieurement dans les saillies *b*, *c*, et *e* et leur action consiste probablement à porter en avant le bord postérieur du segment, leurs extrémités antérieures étant ancrées par les crochets des saillies dans lesquelles ils s'attachent.

Ainsi, les saillies spinifères, au lieu d'être des régions vagues sont en réalité de vraies fausses pattes pourvues d'une musculature tout à fait spéciale. Il est intéressant de remarquer, en passant, que, dans le thorax, il n'existe ni ces fausses pattes, ni la musculature correspondant. KUNCKEL D'HERCULAIIS a fait la même constatation pour les larves de *Volucelles*.

Pour le reste, à part les muscles de l'organe antenno-maxillaire et les grands rétracteurs céphaliques, dont nous avons déjà parlé, il ne nous reste à signaler spécialement que la paire de muscles dont les extrémités antérieures entrecroisées s'attachent immédiatement en arrière du stignate antérieur dont ils déterminent la rétraction (fig. 16).

(1) Dans ce cas, bien entendu, il y entre comme facteur nécessaire la pression hydrostatique du liquide cavitaire qui agit dans tous les sens contre le travail musculaire et il en est de même pour tous les mouvements de la larve.

Le système digestif

(Sauf avis contraire les observations suivantes se rapportent à la larve au stade III).

L'ouverture buccale de la larve de *M. punctatum* est une fente allongée dans le sens longitudinal, sans mécanisme d'ouverture propre, qui se trouve sur la face ventrale de la tête où elle s'étend du bord postérieur de celle-ci jusqu'à un point entre les bases des organes antenno-maxillaires. Juste avant l'extrémité antérieure de cette fente se trouve un épaississement vaguement cordiforme, peu différencié, sans organe sensoriel, qui forme une sorte de *lèvre supérieure*. Remarquons en passant, que la lèvre supérieure, quoique bien différenciée chez beaucoup d'insectes — chez les Orthoptères par exemple — n'est pas à proprement parler un vrai appendice au même titre que les maxilles, les mandibules ou les antennes. Chez l'adulte de *M. punctatum*, comme chez les cyclorhaphes en général, cet organe n'est pas bien caractérisé. Son faible développement chez la larve n'a donc rien d'étonnant. De part et d'autre de la bouche, sur une proéminence arrondie, existe le groupe d'organes sensoriels qui représente la *maxille* (fig. 90); juste en arrière de la fente buccale, se trouve la *lèvre inférieure* (fig. 95) de forme triangulaire, pourvue d'une paire d'organes sensoriels et d'une paire de muscles, dont nous aurons occasion de parler plus tard.

Entre l'extrémité postérieure de la bouche et le niveau de l'organe antenno-maxillaire, il existe ce que j'appelle l'*éventail* (fig. III), c'est-à-dire un groupe de sillons qui partent en divergeant du bord de la fente buccale. Cette structure est tout à fait comparable à celle décrite par HEWITT (*l. c.*) chez la larve de *Musca domestica* et par une foule d'auteurs qui se sont occupés des larves des Muscides en général. Les sillons sont séparés les uns des autres par des côtes qui ont, en coupe transversale, la forme d'un T (fig. VIII), et les branches latérales des T s'arrangent un peu comme des tuiles sur un toit de façon à fermer les sillons presque complètement. Le faisceau de ces sillons conduit vers la bouche les aliments liquides de la larve ayant ainsi une fonction analogue à celle des pseudotrachées de la trompe de la Mouche adulte.

Juste avant l'endroit où le faisceau de sillons de l'éventail aboutit à la bouche, se trouve de chaque côté, chez les larves du stade II et III, un fort crochet mandibulaire que nous décrivons tout à l'heure avec l'appareil bucco-pharyngien.

L'appareil bucco-pharyngien. — L'appareil bucco-pharyngien comprend la partie antérieure du pharynx avec l'armature qui joue le rôle de mandibules. Cet appareil peut être considéré, comme le dit PANTEL (*l. c.*, '98), « comme un tube de calibre typiquement arrondi, dont la paroi supérieure se serait invaginée en une gouttière à fond mobile. Les bords de celle-ci, en même



Fig. VIII. — Coupe de l'éventail de *M. punctatum*, stade III.

temps que leur cuticule se chargeait, par des modifications locales, de productions cornées, se seraient évaginés de bas en haut en donnant naissance à deux processus déjetés en arrière, qui fournissent leur point d'appui à des muscles verticaux, ceux-ci destinés à élever le fond de la gouttière ».

Cette définition, quoique ne correspondant pas à l'idée de l'organe bucco-pharyngien que certains auteurs se sont faite, ne me paraît guère susceptible d'être améliorée. Je la prendrai donc comme base de ma description du pharynx de *M. punctatum*. J'étudierai d'abord le squelette chitineux de l'organe, de la larve du stade III, avec laquelle je comparerai ensuite les stades I et II.

En regardant l'appareil de côté, on voit (fig. 21) qu'il est composé de trois parties séparées par des articulations. En allant d'avant en arrière, nous avons d'abord, la paire de grands *crochets mandibulaires*, ensuite une paire de pièces aplaties dans le sens transversal, plus larges d'avant en arrière que de haut en bas. Ces bandes sont réunies ventralement par une troisième bande qui s'attache à la partie postérieure du bord ventral. L'ensemble de ces deux plaques avec sa bande ventrale est appelé par HEWITT (*l. c.*) le *sclérite hypostomal* et par d'autres

auteurs, la *pièce en H*. Puisque la bande ventrale existe très souvent (surtout au stade I) comme pièce indépendante, il convient de lui donner un nom. NIELSEN ('09) l'a appelé « *la pièce au-dessous du squelette* »; TOWNSEND (11) a inventé pour la distinguer, le terme « *scélérite infrahypostomal* » (!) que je ne puis me résigner à employer. Je l'appellerai tout simplement le *scélérite du canal salivaire*, puisqu'il est en relation permanente avec ce dernier.

Derrière la pièce en H se trouve la partie la plus constante, quant à sa forme, de l'appareil bucco-pharyngien, qui consiste en une grande plaque divisée par une échancrure profonde en deux ailes supérieure et inférieure dont les derniers réunissant ventralement, forment les côtés et le plancher de la cavité pharyngienne. Cette pièce a été appelé par HEWITT le *scélérite latéral pharyngien*, mais je préfère l'expression « *pièce basilaire* » employée par KEILIN ('15, etc.).

Enfin, en regardant l'appareil de côté, on remarque encore un certain nombre de pièces accessoires; près du bord inféro-postérieur de la base du crochet mandibulaire, une petite pièce recourbée qui correspond au *scélérite denté* de HEWITT; au-dessous de l'articulation entre le crochet et la pièce en H, la petite *plaque hypopharyngienne*; et enfin, au-dessus de la partie latérale de la pièce en H, une baguette qui s'attache à son extrémité postérieure à la pièce basilaire, la *pièce accessoire dorsale*.

Si nous retournons maintenant l'appareil de façon à le regarder d'en haut, nous voyons (fig. 22) entre les plaques latérales de la pièce en H, et les bases des crochets mandibulaires deux scélérites superposés, la *plaque épipharyngienne* (fig. 29, 96) appartenant au plafond du pharynx et la plaque hypopharyngienne (fig. 22) dont avons déjà parlé, appartenant au plancher. Cette dernière est chez *M. punctatum* une pièce paire.

Derrière la base de la lèvre inférieure, il existe une aire chitinisée, brune et rugueuse (fig. 22). Enfin, le plancher du pharynx, dans sa partie postérieure, entre les bases des ailes inférieures de la plaque basilaire, présente une série de *côtes*; séparées par des sillons (fig. 22, *p*, *i*, *p*).

Au stade II, les mêmes scélérites existent dans l'appareil pharyngien ainsi qu'au stade III. A ce stade chacun des crochets mandibulaires, — plus trapus et moins réguliers qu'au

stade III — présente un large processus qui s'étend du bord supérieur de la partie basale vers la ligne médiane dorsale du pharynx (fig. IX).

Au stade I, par contre, l'appareil buccopharyngien (fig. 30, *a*, *b*) est, à certains égards, très différent de celui des stades III et II. A ce stade, nous distinguons encore trois régions du squelette qui correspondent à celles de l'appareil des stades II et



Fig. IX. — Armature bucco-pharyngienne de la larve de *M. punctatum*, stade II.

III, c'est-à-dire, la région des crochets, celle de la pièce intermédiaire en H, et celle de la pièce basilaire. Cette dernière ne diffère que par sa forme de la pièce basilaire aux autres stades. La région intermédiaire est maintenant composée d'une paire de baguettes latérales et d'une bande ventrale dont le bord supérieur de chaque côté se prolonge en avant et en arrière. En avant, les baguettes latérales de la partie intermédiaire du squelette s'articulent (fig. X) avec les bords externes de la base

d'un *crochet médian impair* dont les figures montrent suffisamment la forme (fig. 30, *a, b*). Dans sa partie postérieure où elle s'élargit brusquement, la baguette médiane est divisée postérieurement par une incision assez profonde en deux plaques superposées. Ces plaques interne et externe séparées sur leurs bords postérieurs se fusionnent en avant en laissant de chaque côté une petite poche latérale dans laquelle vient s'insérer l'extrémité antérieure de la pièce intermédiaire (fig. X).

Enfin, de part et d'autre de la baguette médiane antérieure se trouve un crochet (fig. 30, *c, l*) dont les contours, dans sa partie antérieure, sont très nets, assez flous par contre dans sa partie postérieure. Je discuterai dans un travail à paraître pro-

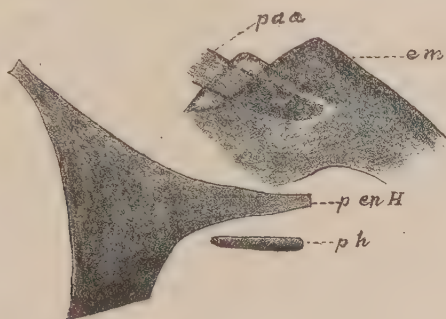


Fig. X. — Armature buccale de *M. punctatum*, stade I.

c. m., crochet médian; *p. d. a.*, pièce dorsale accessoire; *p. en h*, pièce en H; *p. h.*, plaque hypopharyngienne.

chainement la question de l'homologie de ces diverses pièces.

Musculature du pharynx. — La musculature du pharynx de la larve cylorhappe a été décrite en partie, pour *M. domestica* par HEWITT, en partie, pour *Thrixion halidayanum* par PANTEL. Ni l'une ni l'autre de ces études ne sont toutefois absolument suffisantes. J'ai donc essayé de faire de la musculature pharyngienne de *M. punctatum* une étude plus complète.

La figure 23 représente l'appareil buccopharyngien avec ses muscles, vu de côté. A l'extrémité postérieure, nous voyons trois grands muscles, dont l'un dirigé en bas, les deux autres en haut. Ces muscles sont paires. Celui d'en bas est le *protrac-teur ventral céphalique* de HEWITT (*l. c.*). Dans le groupe dorsal, le muscle antérieur a été appelé par HEWITT, le *protrac-*

teur dorsal céphalique, le muscle postérieur, l'abaisseur du pharynx ; il me paraît toutefois qu'il n'existe entre les modes d'action de ces deux muscles qu'une différence de degré qui dépend de l'angle que fait chacun d'eux avec la ligne sur laquelle il s'insère. Par leur action, l'extrémité postérieure du pharynx est tirée en haut et en avant. Le muscle ventral ramène le pharynx en avant et en bas ⁽¹⁾.

Les trois muscles dont les extrémités traversent, dans notre dessin, le protracteur dorsal céphalique, s'insèrent sur la partie intermédiaire du pharynx à l'extrémité de la pièce accessoire dorsale. HEWITT les appelle les *stomal dilators*. Selon cet auteur, leur fonction serait d'élever la paroi supérieure de la partie intermédiaire du pharynx et, ainsi, de régler l'arrivée de la nourriture et de la sécrétion salivaire. Nous verrons dans un instant que, chez *M. punctatum*, cette dernière fonction appartient à des muscles spéciaux, dont HEWITT ne parle point dans son travail. D'autre part, je dois dire que je ne vois pas non plus comment le jeu de ces muscles pourrait déterminer des changements dans le volume du pharynx, puisqu'ils s'attachent à une pièce rigide soudée en arrière à la pièce basilaire. Je pense que la vraie fonction de ces fibres est de ramener le pharynx en haut et en arrière, en tirant sur la région intermédiaire. Je propose donc de les appeler les *rétracteurs dorsaux pharyngiens*.

Juste avant ce groupe de muscles on voit, dans notre figure, un muscle dirigé dans le même sens que les rétracteurs pharyngiens dorsaux, et dont l'extrémité antérieure disparaît derrière la base du crochet mandibulaire. Selon HEWITT, des muscles, qu'il appelle *mandibular extensor muscles*, s'insèrent sur le côté dorsal du crochet mandibulaire et par leur contraction tirent le mandibule en haut. Chez *M. punctatum* comme l'on voit dans la figure (fig. XI), ces muscles passent entre les deux crochets, pour s'insérer dans la lèvre supérieure. On peut donc les appeler les *élevateurs de la lèvre supérieure* ; mais il est fort probable que le résultat de leur contraction est non seulement d'élever la lèvre supérieure, mais aussi de tirer en

(1) *Nota* : la bande au-dessous de *p, v, c* ; dessinée dans la figure 23, n'est pas un muscle, mais un morceau du sac pharyngien qui se détache souvent avec l'organe buccopharyngien sous cet aspect.

haut et en arrière toute cette région en collaboration avec les rétracteurs dorsaux pharyngiens. Il faut remarquer, en passant, que la larve de *Musca domestica*, comme l'ont montré divers auteurs et, tout récemment KEILIN ('17), ne possède pas au stade III, comme HEWITT l'a prétendu, un *crochet mandibulaire impair*, mais *deux crochets inégaux* qui s'appliquent fortement l'un contre l'autre. Il est donc possible que les *mandibular extensor muscles* ne s'insèrent pas, comme l'a supposé HEWITT sur les faces dorsales de ces crochets, mais passent entre eux,

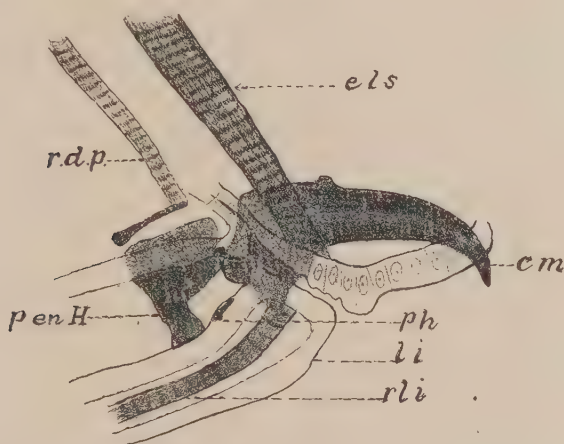


Fig. XI. — Coupe de la partie antérieure de la tête, passant entre les crochets mandibulaires, stade III; c. m. crochet mandibulaire; e. l. s., élévateur de la lèvre supérieure; l. i., lèvre inférieure; p. en H., pièce en H, p. h., plaque hypopharyngienne; r. d. p., rétracteurs dorsaux pharyngiens; r. l. i., rétracteur de la lèvre inférieure.

pour s'attacher comme chez *M. punctatum*, dans la lèvre supérieure.

Deux groupes de muscles qui s'insèrent le long d'une ligne dorso-ventrale qui s'étend sur la face latéro-ventrale et ventrale du pharynx (fig. 23 et 24) servent pour déterminer le mouvement du crochet mandibulaire. Le groupe dorsal s'étend vers l'avant à travers la partie antérieure de la pièce basilaire au bord de laquelle se termine la partie contractile du muscle, relié par un tendon allongé à l'angle postéro-dorsal du crochet mandibulaire. C'est l'*élévateur de la mandibule*. Le groupe de muscles qui constituent le *depressor mandibularis* est beaucoup

plus développé et consiste en une série de fortes bandes dont les plus dorsales recouvrent, par leurs extrémités postérieures, l'aspect ventro-latéral du pharynx et ne sont séparées de leurs semblables, du côté opposé, que par une bande médiane ventrale relativement étroite (fig. 21). Ces muscles se terminent en avant en un gros tendon qui s'attache au sclérite denté, qui n'est autre chose que l'apodème du crochet mandibulaire.

Enfin, en regardant l'organe du côté ventral (fig. 24), nous voyons deux paires de muscles qui s'insèrent en arrière de chaque côté de la ligne médiane ventrale entre les abaisseurs des mandibules, mais un peu plus antérieurement. De ces muscles, les deux externes s'attachent en avant à l'intérieur de la lèvre inférieure, ce sont les *rétracteurs de la lèvre inférieure* (fig. XI). La paire interne s'attache sur la face postérieure du canal de la glande salivaire, dans l'angle que fait ce canal avec la face inférieure du pharynx. PANTEL, qui a décrit ces muscles chez la larve de *Thrixion halidayanum*, considère que sa contraction produit la fermeture du canal salivaire en faisant descendre sur l'ouverture une lamelle chitineuse qui s'étend en avant de la ligne de jonction de la cuticule pharyngienne avec la cuticule du canal salivaire (fig. 3).

Cette explication me paraît assez vraisemblable. Elle implique toutefois le fait que la sécrétion salivaire sort, non pas au moment où le muscle se contracte, mais pendant les intervalles entre les contractions, ce qui paraît assez étrange (¹). Il faudrait donc contrôler cette explication par une étude sur le vivant.

Avant de passer à l'étude de la musculature interne du pharynx, je crois devoir comparer sommairement les résultats obtenus avec la description donnée par PANTEL de la musculature pharyngienne de la larve de *Thrixion halidayanum*. Chez cette espèce PANTEL, qui n'a employé que la méthode des coupes, signale les muscles suivants, très peu développés d'après lui, en comparaison avec ceux des larves des *Muscides* libres.

1. Une paire de *protracteurs dorsaux* s'insérant d'une part à

(¹) Il faut remarquer que PANTEL a cru trouver chez *Thrixion* un muscle antagoniste à celui dont nous parlons. Un tel muscle n'existe pas ici.

la paroi antérieure du pseudocéphalon, d'autre part au sommet des processus aliformes.

2. Deux paires de *rétracteurs* s'insérant d'une part au bord antérieur du processus aliforme, l'un à côté de l'autre, d'autre part sur le bord antérieur du deuxième segment.

3. Une paire de muscles s'attachant postérieurement à la face ventrale du pharynx, à une certaine distance en arrière de l'ouverture de la glande salivaire, antérieurement dans l'aisselle du canal salivaire.

4. Une paire de muscles situés en dehors des précédents, parallèlement à eux, mais moins profonds, ayant l'insertion postérieure, si j'ai bien compris la description de l'auteur, sur le bord ventral antérieur de la pièce aliforme, l'insertion antérieure un peu avant du niveau de la plaque du canal salivaire, près du bourrelet transversal formé par la pullulation des cellules embryonnaires du rudiment imaginal (voir notre fig. 23). Ce muscle, d'après l'auteur, aurait probablement un rôle antagoniste de celui décrit en (3), c'est-à-dire que sa contraction produirait l'ouverture du canal salivaire.

5. Enfin, il existerait peut-être des *protracteurs ventraux* dont l'auteur n'a pas pu déterminer la position ni même l'existence.

Comme on le voit, la comparaison de ces résultats avec les nôtres n'est pas très facile à faire. Les *protracteurs dorsaux* paraissent correspondre à ceux que nous avons décrits chez *M. punctatum*, mais nous ne savons pas s'ils correspondent à la paire postérieure (*protracteurs* de HEWITT) ou à la paire antérieure (*pharyngeal depressors* de HEWITT). Les *protracteurs ventraux* s'ils existent, doivent correspondre à ceux de *M. punctatum* et de *M. domestica*.

Les *rétracteurs* ont à peu près des insertions qui rappellent celles de nos *rétracteurs pharyngiens dorsaux*, avec lesquels ils peuvent être homologués provisoirement.

La première paire de muscles de la glande salivaire correspond parfaitement à celle de *Miltoigramma*. Quant à la deuxième paire, décrite par PANTEL chez *Thrixion* on peut la comparer seulement avec les muscles que j'ai appelé les *rétracteurs de la lèvre inférieure*. Seulement chez *Miltoigramma*, l'insertion

tion postérieure est plus près de l'extrémité postérieure du pharynx et l'insertion antérieure se trouvant dans la tête, la contraction de ce muscle ne peut guère agir sur la région où se trouve l'ouverture du canal salivaire, vu surtout que la plaque du canal salivaire est ici soudée aux baguettes latérales de la pièce intermédiaire et ne peut donc, aux stades II et III, exécuter des mouvements indépendants.

Nous voyons ainsi que chez la larve de *Thrixion halidayanum*, il y a, par rapport à la larve de *Miltogramma*, une très grande réduction et dans le nombre et (d'après les descriptions de PANTEL) dans la taille des muscles externes du pharynx. Cette réduction paraît être en rapport avec le mode de vie de cette espèce remarquable, parasite libre dans le corps des Phasmiides, dont l'appareil bucco-pharyngien est, pour ainsi dire, dépourvu de la partie mandibulaire.

Par contre, la description donnée par HEWITT de l'appareil bucco-pharyngien de la larve de la Mouche domestique peut être appliquée presque intégralement à *Miltogramma*; les divergences que j'ai fait ressortir tiennent à mon avis, plutôt à des erreurs d'observation de la part de HEWITT qu'à une réelle différence entre les espèces considérées.

La *musculature interne* du pharynx comprend les fibres situées à l'intérieur de la gouttière pharyngienne, ayant leurs insertions inférieures sur le plafond de la cavité pharyngienne, — c'est-à-dire sur le plancher de la gouttière, leurs insertions supérieures sur la face interne des parois de la gouttière, tout près de son bord supérieur. PANTEL et HEWITT ont étudié ces muscles sur les coupes. Selon PANTEL il existe, chez la larve de *Thrixion*, une vingtaine de *muscles éleveurs*, distribués en deux séries latérales et parallèles. « Ce sont de robustes fibres étalées en éventail au-dessus du canal pharyngien, relativement espacées, les intermédiaires plus courtes et verticales, les extrêmes successivement plus longues et plus obliques, surtout en arrière ». Vers la partie postérieure du pharynx se trouvent les muscles constricteurs, formant un système nouveau, « différent des précédents », dit l'auteur, « par d'importantes particularités, telles que : « absence de symétrie, ramification irrégulière, condition identique des deux insertions, rareté des

noyaux, tous caractères qui les rapprochent des muscles involontaires ». « Ce sont des fibres en anse de panier, allant d'un bord à l'autre de la gouttière en passant par dessus, insérées par suite sur deux parties également mobiles..., elles fonctionnent comme un demi-sphincter ». Enfin, l'auteur signale la présence de quelques fibres obliques dans la partie postérieure du pharynx, dont l'insertion inférieure se ferait, peut-être, sur les cellules claires qui d'après lui, — nous reviendrons sur ce point — représentent, chez cette espèce, la *proventricule* des autres Muscides.

D'après HEWITT (*l. c.*) chez *Musca domestica*, la musculature interne de la partie antérieure du pharynx comprend deux bandes de muscles obliques arrangés en paires s'attachant dorsalement à l'intérieur du bord dorsal des ailes supérieures de la pièce basilaire, ventralement au plafond du pharynx, les insertions ventrales étant plus en arrière que les insertions dorsales. La partie postérieure du pharynx possède deux groupes de muscles, deux paires de muscles obliques allongés s'attachant dorsalement aux bords dorsaux des ailes supérieures, ventralement au plafond du pharynx. Enfin, dans cette région, il existe un certain nombre de muscles dorsaux semi-circulaires.

Pour étudier la musculature interne du pharynx chez *M. punctatum*, j'ai surtout utilisé la dissection, en opérant de la façon suivante. Ayant extrait l'appareil bucco-pharyngien de la larve, je l'ai débarrassé de sa musculature externe, je l'ai fendu longitudinalement de haut en bas, de façon à obtenir deux moitiés symétriques, ce qui m'a permis d'étudier la musculature dans son ensemble, de dedans, et enfin, ayant décoloré les parties pigmentées par une immersion dans une solution de chlore, j'ai étudié la préparation dans la glycérine. C'est une préparation de ce genre que représente la figure 29. La figure 40 représente, à un grossissement plus fort, la partie la plus compliquée de la musculature interne ; les quelques différences que l'on remarquera dans la situation de certains des muscles tiennent à ce que les figures ont été faites d'après des préparations différentes.

En regardant ces dessins, nous voyons que les muscles de la gouttière peuvent être classés, comme l'ont dit PANTEL et

HEWITT, dans deux groupes principaux, les *muscles élévateurs* et les *muscles semi-circulaires*. Le groupe des muscles élévateurs comprend d'abord, une série de fibres à direction légèrement oblique, avec les insertions ventrales plus en avant que les insertions dorsales. Dans l'échantillon dessiné cette série est composée de neuf fibres et s'étend du bord antérieur de la gouttière à un point juste avant le premier groupe de muscles semi-circulaires. Le deuxième groupe de muscles élévateurs, en ordre d'importance, comprend cinq fibres, à direction oblique de bas en haut mais *d'arrière en avant*, les insertions dorsales se trouvant plus antérieurement que les insertions ventrales. L'insertion ventrale d'un de ces éléments se trouve juste avant la première paire de muscles semi-circulaires, les quatre autres paires s'attachent entre le premier et le deuxième groupe de ces muscles. Enfin, entre les muscles élévateurs du dernier groupe et ceux du premier, se trouvent deux muscles accessoires disposés en V, s'attachant par leurs extrémités inférieures tous les deux immédiatement avant le premier groupe de muscles circulaires, d'où ils vont vers le bord supérieur de la gouttière; celui qui est le plus près de la ligne médiane du pharynx a une direction dorso-antérieure, celui qui est situé en dedans a une direction dorso-postérieure.

Les *muscles semi-circulaires* dont on voit dans la figure les extrémités coupées (fig. 29) sont disposés chez *M. punctatum* en deux groupes séparés par les quatre éléments postérieurs du deuxième groupe des élévateurs, et s'attachent à chacune de leurs extrémités, sur le bord du plancher de la gouttière. Le premier groupe (fig. 15) comprend deux grands muscles superposés, le deuxième, quatre ou cinq éléments beaucoup plus petits. Je n'ai pas trouvé, dans mes préparations, d'indications, de la ramification des muscles dont parle PANTEL et, à vrai dire, il ne me semble pas qu'il y ait lieu de faire entre eux et les élévateurs une distinction bien tranchée.

Il n'y a pas lieu d'insister sur le fonctionnement de ces muscles qui constituent, avec la partie basilaire du pharynx, l'appareil de succion de la larve. Le jeu des élévateurs détermine des ondes péristaltiques, qui courent tout le long de la cavité pharyngienne. Dans la partie postérieure de cette cavité la contracture des muscles semicirculaires fait descendre le pla-

fond contre la paroi inférieure; dans la partie antérieure du pharynx, cette fonction ne demande pas de muscles spéciaux parce que dans cette région, les parois externes de la gouttière sont plus rigides, et l'obturation de la cavité s'effectue d'elle-même.

Pour compléter l'étude du pharynx, je n'ai qu'à décrire brièvement quelques coupes de cette région.

Près de la base du crochet mandibulaire, on voit, dans notre dessin de la face externe de l'appareil buccopharyngien, un amas arrondi blanc. La figure 18 montre cette région vue d'en haut sur une préparation colorée; la figure 26 fait comprendre son aspect sur la coupe. On voit que l'amas blanc est composé de deux grandes cellules placées l'une sur l'autre et qui pénètrent ensemble, par un prolongement de leurs faces internes, dans la cavité centrale (voir fig. 25) du crochet mandibulaire. Ce sont les *cellules génératrices du crochet*, décrites par KEILIN dans son travail sur la larve de *Pollenia rudis*.

A part cela, la matrice de cette région ne présente rien de particulier, si ce n'est que les cellules, au lieu d'avoir la forme de gouttes comme dans l'hypoderme, constituent ici un épithélium pavimenteux ordinaire composé de cellules plus ou moins quadrangulaires.

La figure 27 montre une coupe à travers la région intermédiaire, intéressant en bas les muscles du canal salivaire, ceux de la lèvre inférieure et les abaisseurs des crochets, ainsi que la partie postérieure de la pièce intermédiaire; en haut, la partie antérieure de la gouttière et les pièces dorsales accessoires. Ce qui est à remarquer ici, c'est la présence du côté externe de chaque pièce accessoire, dans un espace clair, complètement entouré par les cellules de la matrice, du *tendon du muscle élévateur du crochet*. C'est sans doute la situation assez étrange de ce tendon, ainsi placé dans une longue invagination cylindrique de la matrice, s'étendant du côté postérieur de la plaque basilaire jusqu'au crochet, qui a induit en erreur M. HEWITT qui a cru voir l'insertion antérieure de ce muscle sur la pièce intermédiaire.

Les figures 14 et 17 montrent l'aspect d'une coupe à travers la région basilaire de l'appareil bucco-pharyngien aux stades

I et III. L'étude de ces figures fait ressortir un fait intéressant, sur lequel il importe d'insister. Dans la figure 17 (larve au stade III) on voit que la cuticule de la paroi inférieure du pharynx s'est différenciée de façon à former une série de côtes en forme de Y dont nous avons déjà parlé plus haut (voir aussi la figure 13). Par contre, si on regarde la figure 14 correspondant à la larve au stade I, on voit que la *paroi inférieure du pharynx est parfaitement lisse*. Quoique je n'aie pas représenté de coupe de cette région chez la larve au stade II, je l'ai examinée et je l'ai trouvée, comme chez la larve au stade III, garnie de côtes, plus délicates et beaucoup moins fortement chitinisées que chez la larve mûre.

Pour comprendre l'intérêt de ce fait, il faut le comparer avec les résultats obtenus par D. KEILIN et publiés dans une série de communications et surtout dans son travail sur *Pollenia rudis* ('15, p. 128 et seq.).

« Dans une note que j'ai publiée dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, dit-il, j'ai attiré tout spécialement l'attention des entomologistes sur la structure du pharynx des larves de Diptères cyclorhaphes : elle permet de reconnaître les larves saprophages et de les distinguer de tous les autres parasites, carnivores ou phytophages. Il s'agissait dans cette note, de la présence ou de l'absence de côtes dans le pharynx. On sait, en effet, que la face ventrale ou plancher du pharynx, des larves de Diptères cyclorhaphes peut être ou lisse (*Pollenia* et fig. 61, 62, 64-69, pl. XI), sans aucun accident chitineux ou, au contraire, pourvu de côtes longitudinales qui (fig. 86, 87, pl. XV), en coupe transversale, ont généralement la forme d'un T ou plutôt d'un Y (fig. 59, 60, 63, pl. XI). Ces côtes (z , y , fig. 59, pl. XI), décomposent ainsi toute la surface ventrale du pharynx (p) en un certain nombre de canalicules (c) communiquant avec le reste du pharynx par une série de longues fentes qui sont délimitées par les branches latérales de ces Y.

« M'appuyant déjà sur un assez grand nombre d'exemples, pris dans les différentes familles des Diptères cyclorhaphes, j'ai pu conclure dans les termes suivants :

« Il résulte de cette énumération que *toutes les larves de Diptères cyclorhaphes parasites des animaux les plus variés ou des*

plantes, ainsi que les larves carnivores et les larves suceuses du sang des mammifères n'ont jamais de côtes dans leur pharynx ; au contraire, ces côtes existent toujours chez les larves saprophages. Dans une même famille, on peut trouver des larves ayant ou n'ayant pas de côtes, suivant leur mode de vie. La connaissance de ces faits facilite beaucoup l'étude biologique des larves ; grâce à elle, j'ai pu prévoir qu'un certain nombre de larves décrites comme saprophages, et en particulier comme coprophages, ne le sont pas, bien qu'on les trouve toujours dans les substances en décomposition... »

Depuis la publication de sa note, KEILIN (15) a rencontré quelques faits qui semblaient contredire la généralisation énoncée plus haut. Chez certaines larves de la famille de *Trypetidae* qui sont phytophages, des côtes existent dans le pharynx. D'autre part, elles existent aussi chez certaines larves d'Anthomyiides, mineuses de feuilles ; cependant, dans ce dernier cas, elles ne sont pas aussi bien développées que chez les larves saprophages. D'après l'auteur, l'existence de côtes chez les larves des Trypétides tient à ce que ces larves, quoique phytophages, vivent en réalité dans du tissu végétal en décomposition, et ne sont donc en somme que des larves saprophages. Quant aux larves d'Anthomyiides mineuses de feuilles, KEILIN les considère comme des formes de transition ou, par suite d'un changement de milieu de la part de la larve, la structure du pharynx est actuellement en train de se modifier. Ces deux cas ne sauraient donc contredire, d'après lui, la généralisation énoncée plus haut.

Or, comme nous l'avons vu, chez la larve de *Miltogramma punctatum*, des côtes existent bien aux stades II et III, mais au stade I, la paroi inférieure du pharynx est absolument lisse. Rien de ce genre n'a été signalé par KEILIN, qui ne paraît pas avoir remarqué de différences, quant à la présence et à l'absence des côtes, entre les stades successifs de la même espèce. Le fait que ces différences existent n'enlève rien de l'intérêt des observations de KEILIN. Seulement, il faut maintenant considérer sa généralisation comme une approximation, la complexité des cas sur lesquels cette généralisation se base étant plus grande qu'il ne paraissait être au premier abord. Enfin, on comprendra facilement qu'il serait dangereux

de se fier au caractère de la paroi inférieure du pharynx pour fournir des renseignements absolument précis sur le mode de vie des larves, sans s'être rendu compte préalablement, par une étude plus approfondie, de la suite des modifications du pharynx pendant le cycle évolutif.

Maintenant, quelle est la signification de la structure de la paroi inférieure du pharynx chez la larve de *Miltogramma punctatum* ? Il est un peu difficile de répondre à cette question. La larve primaire de cette espèce est enfermée avec l'œuf de l'hôte dans le nid de l'abeille *Colletes*, où elle se nourrit du miel et de pollen, de l'œuf du *Colletes* et quelquefois, paraît-il, des larves de sa propre espèce qui ont été tuées par elle dans le nid. D'après PÉREZ (Biblioth. des Merveilles, « Les Abeilles »), le miel que contient le nid de *Colletes*, d'abord frais et doux, change rapidement en fermentant sans que cela ait une influence sur le développement de la larve de l'abeille. On pourrait donc dire que la larve du *Miltogramme* commence sa vie comme phytophage pour devenir après très peu de temps, saprophage. Cela correspondrait bien avec le fait que le pharynx de la jeune larve est dépourvu de côtes, tandis que la larve adulte en possède. Toutefois, il ne paraît pas très probable que le changement dans la composition du contenu du nid ait lieu juste au moment de la mue entre les deux premiers stades.

Il paraît donc difficile d'admettre que la présence ou l'absence de côtes chez la larve de *M. punctatum*, — et il doit en être de même, pour beaucoup d'autres espèces du groupe — corresponde réellement à un régime spécial ; ou, du moins, si l'existence des côtes est en rapport constant avec la vie dans un milieu spécial, ce n'est pas tout simplement de contamination et d'asepsie qu'il s'agit, comme les observations préliminaires nous ont porté à le croire. La signification de la présence de côtes, comme *caractère adaptatif*, — leur raison d'être, dans d'autres termes — reste pour nous une chose assez obscure. Si j'ose hasarder une opinion provisoire, c'est que ces côtes n'existent que chez les espèces, où, par suite de la nature du matériel servant de nourriture à la larve, le pharynx risque d'être bouché par l'ingestion d'objets trop grands pouvant être attirés dans l'appareil pharyngien par la succion. Il est à remarquer,

d'une part, que le risque pour la larve d'avaler quelque chose de ce genre est plus grand dans le cas des espèces saprophages, vivant souvent dans une sorte de mélange de toutes sortes de substances, que pour les larves carnivores, parasites ou phytophages dont la nourriture consiste, en général, en sucs d'animaux ou de plantes, ou en des parties molles de leurs tissus. D'autre part, il faut observer que chez les larves jeunes, par suite de la petite dimension de la bouche et de la partie antérieure du pharynx, le risque d'avaler des objets nuisibles est moins grand que pour les larves âgées. Ce n'est là qu'une suggestion provisoire ; à l'heure actuelle, nous n'avons pas, à vrai dire, les documents qui peuvent nous permettre de traiter la question qui nous occupe, d'une façon approfondie.

Les cellules claires. — Les *cellules claires*, décrites d'abord par PANTEL chez *Thrixion*, sont des cellules épithéliales de la paroi supérieure du pharynx que l'on trouve dans la région allant d'un point derrière le premier groupe des muscles semi-circulaires jusqu'au niveau du sac œsophagien (fig. 51, c. cl.). Ce sont de grandes cellules, à cytoplasme clair, dont le noyau a l'air d'être suspendu par quelques trabécules traversant un suc cellulaire extrêmement dilué. PANTEL a trouvé ces cellules au cours de ses recherches sur *Thrixion* et les a décrites d'une façon très détaillée. Il les considère comme faisant partie de l'œsophage pour lequel il adopte, comme limite antérieure, la région des premiers muscles semi-circulaires, quoiqu'il ait trouvé jusque sur la partie postérieure du coussin de cellules claires les insertions des muscles élévateurs postérieurs. D'après lui, la contraction des muscles semi-circulaires produit la dépression du coussinet incompressible formé par les cellules claires et détermine ainsi l'occlusion parfaite de la lumière pharyngienne.

Enfin, PANTEL considère que les cellules claires, chez la larve de *Thrixion*, remplacent fonctionnellement le proventricule, qui n'existe pas chez cette dernière espèce, ou la valvule œsophagienne n'est représentée que par un bourrelet à peine indiqué. Il dit, en effet, que « ... nous ne pouvons que rapprocher nos cellules claires de celles qui ont été signalées dans la tunique moyenne du proventricule des larves de muscides par WEISMANN [90, p. 72] et KOWALEWSKY [44, p. 559] », et plus

loin, « ...la complication œsophagienne se ramène à une suppléance du proventricule ou, ce qui revient au même, à un déplacement de cet appareil : au lieu de se développer en arrière du cerveau, il s'est développé en avant, mais d'après un plan nouveau et plus simple, en rapport avec le voisinage immédiat du pharynx et avec sa forme en gouttière ».

Eh bien, puisque, chez la larve de *M. punctatum*, le proventricule existe avec sa forme ordinaire, en même temps que le coussinet de cellules claires du pharynx, on ne peut pas dire que la dernière de ces structures remplace fonctionnellement la première comme l'a supposé PANTEL. Toutefois, il se pourrait que, en l'absence du proventricule ordinaire, le coussinet de cellules claires ait pris, chez *Thrixion*, un développement relativement plus grand que chez les larves ordinaires. Une comparaison de mes préparations de *M. punctatum* avec la figure donnée par PANTEL m'a paru confirmer cette idée.

L'œsophage. — Je considère comme *œsophage* la partie de l'intestin antérieur qui se trouve en arrière du groupe postérieur des muscles semi-circulaires du pharynx.

Sauf à ses extrémités antérieure et postérieure, l'œsophage est un simple tube, circulaire sur la coupe. Sa lumière est tapissée par une assise de cuticule fortement plissée en forme d'étoile, dont les cellules œsophagiennes suivent les contours plus ou moins sur leurs faces internes. Le cytoplasme de ces cellules est souvent vacuolaire et le noyau présente un gros nucléole. L'ensemble est entouré par de puissantes fibres musculaires circulaires. En somme, l'œsophage ne diffère pas de ce qui a été décrit par divers auteurs pour plusieurs larves de Muscides. Elle présente, toutefois, à son extrémité antérieure, une évagination qui mérite d'être étudiée spécialement à cause de son développement insolite chez cette espèce. C'est le *sac œsophagien*.

Le sac œsophagien. — C'est une diverticule de l'œsophage qui prend naissance juste en arrière du pharynx et s'en va vers le dos, sur le côté droit ou gauche, selon le cas, des « tiges » des disques imaginaires céphaliques, ne pouvant passer entre ceux-ci parce que l'intervalle en question est occupé par l'extrémité antérieure du vaisseau dorsal.

Le sac œsophagien est tout à fait comparable au « jabot

larvaire » décrit par LOWNE ('92-'95), et par PÉREZ ('10) chez la larve de *Calliphora*. Dans sa paroi, on distingue une mince assise de cuticule qui repose sur une couche épithéliale délicate, en dehors de laquelle se trouve un réseau de fibres musculaires ramifiées (fig. 12).

Chez la jeune larve, l'épithélium avec sa cuticule présente un très grand nombre de replis compliqués faisant saillie presque dans la lumière du sac (fig. 9). Au fur et à mesure que la larve s'accroît, le sac se remplit de pollen en même temps (fig. 9, 10, 11) que la musculature se développe. Les replis continuant à s'effacer, le sac s'étend entre les viscères et la paroi dorsale du corps. Le jabot finit ainsi par prendre des dimensions énormes, de façon que vers la fin de la vie larvaire active, il remplit avec son contenu la presque totalité de la cavité générale, ne laissant près de la face ventrale et à l'extrémité postérieure du corps, qu'un espace très restreint pour contenir la grande partie de l'intestin, — ce qui donne à la larve un aspect assez bizarre. La figure 11 représente la moitié gauche d'une larve au stade III, vue de dedans et chez laquelle le contenu du sac a été enlevé ; les figures 8 et 10 montrent le même sac chez des larves plus jeunes. Dans la figure représentant la grande larve a été indiquée une anse antérieure récurrente de l'intestin dont la situation n'est jamais affectée par le développement du sac, cette anse étant sans doute retenue par des brides trachéennes ou autres.

Comme je l'ai dit, un organe tout à fait comparable à celui-ci existe chez *Calliphora*, *Sarcophaga* et, sans doute chez d'autres espèces à larves libres. Il existe aussi chez la larve d'un Diptère, parasite des Cloportes. Le volume du sac s'accroît pendant la vie larvaire chez la larve de *Sarcophaga*, mais relativement peu ; tandis que chez la larve parasite des Cloportes, il reste pendant toute la vie de la larve dans le même état. Les différences tiennent-elles à des particularités de structure du sac, ou à des différences du milieu dans lequel vivent les diverses espèces ? Je ne peux pas me prononcer sur cette question d'une façon définitive.

Je ne sais pas encore quel est le sort de ce sac, ni à quelle époque il se vide. J'ai remarqué que les larves de *Sarcophaga falculata*, au lieu de s'empuper immédiatement lorsqu'elles

ont fini de manger, passent quelques jours à l'état de repos. Si cela a lieu pour les larves de *Miltogramma*, ce serait peut-être à cette époque que le contenu du sac, qui aurait ainsi la signification d'un réservoir, est versé peu à peu dans l'œsophage et de là dans l'intestin moyen.

A l'extrémité postérieure de l'œsophage se trouve (fig. 8, 10) *le proventricule* ou *valvule œsophagienne*. C'est un tronçon de l'intestin qui est ici invaginé dans lui-même de façon à former une courte valvule piriforme, avec la partie élargie dirigée antérieurement, et présentant, sur la coupe, trois couches épithéliales dont l'intermédiaire est composée de grandes cellules claires qui forment une sorte de coussin tout à fait comparable à celui des cellules claires du pharynx. La couche interne est composée d'un épithélium œsophagien ordinaire avec ses muscles circulaires, tandis que l'assise externe est une continuation de l'épithélium de l'intestin moyen, caractérisé par la forme de ses noyaux, son cytoplasme fortement basophile, l'absence d'une cuticule, etc., etc.

L'intestin moyen. — Juste à l'ouverture postérieure de la valvule œsophagienne se trouve un groupe de quatre petits diverticules en doigt de gant (fig. 10, 20) qui correspondent à ceux des asticots ordinaires, étant toutefois de plus petite taille. L'épithélium de ces diverticules ne diffère pas de celui de la partie antérieure de l'intestin moyen, dont ils peuvent être considérés comme des simples évaginations. Ce sont les *glandes gastriques*. L'intestin moyen des larves de Muscides a été si souvent et si bien décrit, par les auteurs qui ont étudié les métamorphoses des asticots et encore et surtout par J. PANTEL dans son travail sur *Thrixion*, que je n'y insisterai pas longuement.

D'après PANTEL, l'intestin moyen chez *Thrixion* a une structure uniforme d'un bout à l'autre ; il comprend une délicate musculature en treillis, du type décrit par VIALLANES chez d'autres larves de Diptères, et un épithélium à cellules vésiculeuses, très proéminentes vers l'intérieur. Les particularités cytologiques les plus dignes de remarque dans les cellules épithéliales sont les suivantes :

a) Une zone de protoplasme réticulaire, très avide de carmin, à la base.

b) Une zone aréolaire, pâle, au sommet.

c) Un plateau à filaments libres.

d) Un boyau nucléinien gros et irrégulier, dont la structure intime reproduit le type étudié par CARNOY dans les cellules salivaires d'une larve indéterminée de Nématocère ;

e) Un volumineux nucléole vrai, renfermant, outre un nombre de vacuoles claires, non colorables, une sphérule simple ou fragmentée de nucléine ou d'un corps très analogue.

Les principales particularités physiologiques observées par PANTEL dans l'intestin moyen de *Thrixion* sont :

a) Une sorte de diastole brusque, intermittente, produite par l'affaissement des panses cellulaires et tendant, suivant toute vraisemblance, à expulser les produits de sécrétion accumulés dans la zone aréolaire ;

b) Une activité sécrétrice modérée, mais générale, manifestée par l'existence d'un coagulum en sphérules ou en larmes, saisi entre les filaments du plateau dans l'acte de son expulsion, ou déjà tombé dans la lumière de l'organe.

c) Une activité d'absorption très grande, générale, faisant filtrer à travers le corps cellulaire, sans les emmagasiner, les matériaux qui doivent passer de l'intestin dans le coelome ; elle se constate par l'emploi du bleu de méthylène.

À part les observations physiologiques, que je n'ai pas pu contrôler, la description donnée par PANTEL s'applique assez bien à ce que l'on voit chez *MiltoGRAMMA punctatum*. Je ne signalerai donc que les particularités par lesquelles l'intestin moyen de cette espèce diffère de celui de *Thrixion*.

La structure de l'intestin moyen n'est pas uniforme d'un bout à l'autre, comme chez *Thrixion*. Dans la partie antérieure de l'intestin, les cellules ont bien la forme décrite par l'auteur, de cellules bombées, très proéminentes vers l'intérieur, quoique pas toutes au même degré (fig. 19). Dans la partie postérieure, les cellules épithéliales, à partir d'un certain niveau, s'aplatissent (fig. 28), de façon que le contour intérieur soit parallèle au contour extérieur. Les cellules de la région antérieure ressemblent à celles figurées par PANTEL (l. c. Pl. III, fig. 42), mais le boyau nucléinien n'est pas aussi net. Il y a des vacuoles en fuseau dans la partie basale de la cellule, et des vacuoles sphériques dans la partie distale ; mais la colorabilité de ces deux

régions est à peu près la même. Les cellules de la région postérieure de l'intestin moyen présentent des vacuoles distribuées à travers le cytoplasme, sans être ramassées dans une région spéciale. Le plateau strié est ici un peu plus épais et plus net que chez les cellules de la région antérieure. Il est intéressant de remarquer que ces deux types de cellules, qui se trouvent ici d'une façon constante dans des régions déterminées, correspondent plus ou moins aux aspects de contraction et de réplétion qui se succèdent, d'après PAVEL, dans les mêmes cellules.

Enfin, dans une autre région de l'intestin moyen, dont je ne puis définir exactement les limites, l'épithélium montre un caractère particulier. Les cellules de cette région (fig. 31) sont aplaties comme celles de la région postérieure, montrent dans le cytoplasme quelques rares vacuoles et présentent un plateau strié très net. Mais leur caractère particulier, c'est que la partie proximale, à peu près la moitié ou plus, diffère de la partie distale et par la couleur et par l'apparence. Dans des préparations colorées par le rouge Magenta et le Picro-indigo-carmin, la partie distale du cytoplasme, finement granulé, se colore en rose, tandis que la partie basale se colore en vert pâle. L'apparence de cette dernière partie de la cellule, enfin, présente une certaine ressemblance avec les coupes transversales des muscles. Sont-ce là des muscles intra-épithéliaux comparables à ceux qui existent dans l'intestin postérieur? Je ne saurais maintenant répondre à cette question et je laisse donc de côté l'interprétation de ces cellules qui doivent d'ailleurs être assez répandues, parce que je les ai observées chez certaines larves de Tachinaires.

Pour préciser encore la distribution des régions décrites, nous pouvons citer un fait. Vers la partie antérieure du corps, à côté du tronçon initial descendant de l'intestin moyen, existe une anse qui a été indiquée par une ombre noire dans le dessin (fig. 11, *a. i. m.*) du sac en place chez la larve au stade III. Or, l'un des bras de cette anse montre des cellules aplaties, à base verte, l'autre des cellules aplaties ordinaires. Le calibre du dernier est plus grand que celui du premier. Je n'ai pas encore suivi les extrémités postérieures de l'anse.

Intestin postérieur. — L'intestin postérieur (fig. 32) com-

prend ici deux tronçons nettement séparés par leurs caractères anatomiques, une région antérieure à parois minces, à cellules aplaties, tapissées par une mince assise de cuticule (fig. 33); et une région postérieure plus courte, dont la paroi épaisse est pourvue d'une forte musculature circulaire comparable à celle décrite par PÉREZ (*l. c.*) chez la larve de *Calliphora* (fig. 34). Enfin, cette dernière région, que nous pouvons appeler le rectum, aboutit à l'extérieur dans une aire ovale composée de grandes cellules. C'est la *plaque anale* qui est pourvue, ainsi que nous l'avons vu, d'un certain nombre de muscles spéciaux que nous avons montré dans le dessin de la musculature de cette partie du corps. Autour de l'extrémité postérieure de l'intestin se trouve une paire de muscles arrangés en sphincter (fig. 4b).

Système trachéen.

Le système trachéen de la larve de *M. punctatum* consiste essentiellement en une paire de grands troncs trachéens qui longent la paroi pleurale du corps, de l'extrémité postérieure jusqu'au bord postérieur du premier segment. Des commissures relient ces grandes trachées; une forte commissure droite, allant d'un tronc à l'autre près de chaque paire de stigmates, une série dorsale (composée de huit commissures chez la plupart des Tachinaires, d'après PANTEL), de chacune desquelles des rameaux vont au vaisseau dorsal. De toutes les commissures, ainsi que des troncs eux-mêmes, partent des trachées qui se ramifient dichotomiquement dans les divers organes, où elles se terminent dans des tubes de calibre très réduit, les trachéoles, qui pénètrent dans les tissus. Enfin, le système trachéen se met en relation avec l'extérieur par des stigmates.

Pour étudier convenablement l'anatomie topographique du système trachéen, il faudrait, ou bien employer un matériel vivant dont je ne dispose pas actuellement, ou bien se livrer sur un matériel fixé, à une étude très pénible que je ne puis maintenant entreprendre. Je me bornerai donc à la description des particularités du système qui peuvent être facilement observées sur un matériel conservé dans l'alcool.

Au stade I, la larve est *métapneustique*, comme toutes les

larves primaires de Muscides que j'ai étudiées jusqu'à présent ; elle ne possède donc qu'une paire de stigmates, située à l'extrémité postérieure du corps, près de la face dorsale du dernier segment. Chaque stigmate comprend deux papilles ovoïdes, qui paraissent être réunies aux extrémités ventrales, s'écartant légèrement dorsalement, situées au milieu d'une petite plaque de cuticule lisse dont le bord, légèrement relevé, se colore fortement avec les colorants basiques, à cause de la prépondérance dans cet endroit de la cuticule primaire et qui se caractérise déjà comme un *péritrème*. Il est difficile de s'assurer si les papilles stigmatiques s'ouvrent directement à l'extérieur ou si, au contraire, l'ouverture est recouverte par une mince assise de cuticule. Toutefois, en regardant les stigmates avec attention, de face, et avec un fort grossissement, l'aspect semble bien indiquer la présence d'une ouverture fusiforme, dont les bords se prolongent au delà du point où ils se rencontrent (fig. 35, 36, 37).

Les ouvertures stigmatiques donnent dans la partie terminale de la trachée, dont la lumière est tapissée d'une assise de fibres brunâtres, chitinisées et enchevêtrées de façon à former un réticulum délicat (fig. 38, 38a, 50). Cette partie de la trachée est la *chambre feutrée*, de DE MEJÈRE ('96).

Le revêtement de fibres occupe dans la partie antérieure de la chambre feutrée à peu près le quart de l'aire qu'elle présente sur une coupe transversale.

Dans la partie postérieure, les filaments se rencontrent à travers la lumière, en laissant toutefois un petit espace libre, voisin de l'ouverture. Lorsqu'on regarde une coupe de ce revêtement, on voit aux nœuds du réticulum de petits points noirs. Ce sont les extrémités des tiges du réticulum coupées en travers et qui se dirigent vers l'observateur.

Dans la chambre feutrée on distingue bien les deux assises qui se présente dans la peau, la cuticule primaire et la cuticule secondaire. Le réticulum, d'après sa réaction aux colorants, paraît être formé uniquement par l'assise primaire, la cuticule secondaire n'étant représentée que par une mince couche qui repose sur la matrice chitinogène.

Tandis que l'épithélium trachéen proprement dit est composé d'une seule assise de cellules, autour de la chambre feu-

trée on en voit plusieurs, dont celles du côté dorsal, à noyaux plus grands que les autres, sont ramassées en un lobe hémisphérique (fig. 39), constituant comme nous le verrons, la *glande du stigmat*, peu différencié à ce moment. En allant vers l'avant, on constate que l'épaisseur de l'épithélium trachéen diminue rapidement de façon à ne plus présenter qu'une seule assise de cellules comme l'épithélium trachéen général, sans que l'on puisse trouver entre les deux régions une limite tranchée. En même temps et d'une façon assez exactement comparable, l'épaisseur du revêtement feutré diminue aussi, jusqu'au point où il se confond avec l'intima spiralee de la trachée (fig. 38, 38a), la limite entre trachée et chambre feutrée étant toutefois très nette.

Vers le niveau de la partie postérieure de l'organe bucco-pharyngien, l'épithélium du tronc trachéen, dont la lumière est alors assez réduite et se réduit par la suite de plus en plus, se développe en formant une sorte de bulbe qui s'élargit latéralement en une plaque de cellules qui s'attache à la cuticule (fig. 41, 41a, 42, 43). Entre le milieu de cette plaque et la cuticule on voit, dans la coupe, un espace, traversé par des trabécules protoplasmiques. Sur une préparation *in toto* on voit que cet espace est une concavité en forme de lentille creusée dans la face externe de la plaque de cellules. Le point où s'attache cette plaque est celui où va apparaître, au stade II, le stigmat antérieur, dont les papilles feront saillie dans la cavité déjà décrite. Une partie de la plaque est composée de cellules imaginaires, une autre partie d'éléments glandulaires; mais en ce moment, il n'est guère possible de les distinguer des éléments larvaires ordinaires.

Notons, enfin, en passant, dans la partie latérale des segments, les *stigmates non fonctionnels* (fig. 44). L'ouverture du stigmat est maintenant assez bien caractérisée. Les cellules qui l'entourent ne se distinguent en rien, à présent, des cellules hypodermiques ordinaires.

Au stade II, apparaissent les stigmates antérieurs (fig. 45) situés juste avant la ligne qui sépare les segments I et II, sur le côté pleural du corps. Chaque stigmat comprend un tronçon cylindrique qui s'élargit en se divisant en sept papilles stigmatiques, arrangées en éventail, et disposées de façon que

la ligne des papilles soit parallèle au bord du segment. Chez quelques larves que j'ai examinées, le stigmate antérieur ne présentait que six papilles (fig. 46).

Le stigmate postérieur présente à ce stade (fig. 47) deux fentes parallèles situées, comme au stade I, dans une aire lisse de la cuticule, la plaque stigmatique. Dans la partie postérieure de cette plaque, derrière les fentes stigmatiques, il existe une minuscule ouverture ou plutôt, la trace d'une ouverture. C'est par cette ouverture que s'est faite la sortie de la trachée au stade précédent. A ce stade, la chambre feutrée est plus courte et plus large que chez la larve primaire (fig. 48).

Au stade III, la larve est toujours amphipneustique comme au stade II. Les stigmates antérieurs ont la même forme qu'au stade II, seulement, ils sont maintenant plus grands, les papilles terminales sont relativement plus longues, et la coloration est un peu plus foncée (fig. 49). Près de la base de chaque papille, sur le côté postérieur, on remarque à ce stade dans la cuticule, une petite ouverture, qui correspond à celle que nous avons décrite de la sortie de la trachée dans la plaque stigmatique postérieure (fig. 57, t. s.). Sur le côté antérieur de la base de la proéminence stigmatique on remarque encore une série de sept petits orifices circulaires. Ce sont les ouvertures des glandes stigmatiques (fig. 57, o, g, s).

En regardant une préparation de la région stigmatique, vue de dedans, comme dans notre figure 56, on voit en effet, un groupe de sept énormes cellules, appliquées l'une contre l'autre de façon à former un croissant qui s'applique contre le tronc trachéen près du stigmate. Dans la coupe (fig. 58) chaque cellule présente un gros noyau avec un grand nucléole du type ordinaire, et un cytoplasme dense, fortement basophile dans lequel existent de nombreuses grandes vacuoles. La sécrétion de chacune de ces cellules s'accumule dans le canal intracellulaire et sort à l'extérieur par le trou situé au pied de la pupille stigmatique.

A ce stade, les stigmates postérieurs (fig. 59) présentent chacun trois fentes stigmatiques droites à peu près de la même longueur. En face de l'extrémité dorsale de la deuxième fente de chaque groupe, se trouve le trou de sortie de la trachée du

stade précédent. De l'extrémité ventrale de chaque fente, part un filament délicat et ce filament, juste à l'endroit où il plonge dans l'épaisse bordure de cellules qui secrète le pérित्रème, se divise en un faisceau à filaments semblables. Juste en face des extrémités de chaque groupe de ces filaments, la matrice du pérित्रème fait saillie légèrement de la façon indiquée dans la figure. Si nous regardons une coupe de cette région (fig. 53) nous trouvons que chacune de ces saillies est occupée par une grande cellule qui ressemble par sa structure, — à l'exception du fait que le cytoplasme est ici presque sans vacuoles — aux glandes unicellulaires des stigmates antérieurs auxquelles elles correspondent fonctionnellement. Le faisceau de filaments est, en réalité, un faisceau de fins canalicules qui versent leur contenu dans le canalicule unique, qui s'ouvre à son tour à l'extérieur par un petit pore situé dans la bordure chitinisée de la fente stigmatique à son extrémité ventrale comme nous l'avons dit (fig. 60).

Les chambres feutrées (fig. 52) sont maintenant encore plus larges et moins allongées qu'au stade précédent. Les filaments chitinisés qui tapissent cette partie de la trachée, et qui occupaient au stade I une grande partie de la lumière de cette région, ne forment plus, au stade III, qu'une bordure moins épaisse que la matrice elle-même (fig. 53). Vers la partie terminale de la chambre feutrée, on voit sur la coupe quelques irrégularités en forme de dents arrondies composées chacune d'une tige centrale de cuticule secondaire recouverte des filaments brunâtres.

La structure des trachées ne présente rien de particulier (fig. XII, *a-d*). L'épaississement « spiralé » présente souvent des irrégularités qui consistent quelquefois en des dédoublements de l'épaississement, quelquefois dans des anastomoses entre les tours parallèles de la spirale. Au fur et à mesure que la lumière de la trachée diminue, à la suite de ses divisions répétées, l'épaississement spiralé devient plus délicat et plus difficile à voir. Toutefois sa disparition paraît avoir lieu d'une façon brusque. Lorsque le diamètre de la trachée a diminué jusqu'à un certain point, l'épaississement spiralé disparaît tout d'un coup en même temps que la trachée, dont la lumière a subi un rétrécissement peu marqué, mais net, se divise en un petit fais-

ceau de fins canalicules, les trachéoles. À l'endroit où a lieu ce passage des trachées aux trachéoles se trouve toujours une grande cellule aplatie plus ou moins étoilée, les bras de l'étoile étant formés par des prolongements du cytoplasme le long des trachéoles qui sont noyées dans la substance cellulaire. Un gros noyau occupe la partie la plus élargie de la cellule, étant généralement placé dans l'aisselle formée par la division de la trachée en trachéoles (fig. 62). Les cellules de ce genre sont ce que l'on appelle *les cellules trachéolaires*. J. PANTEL les a étudiées

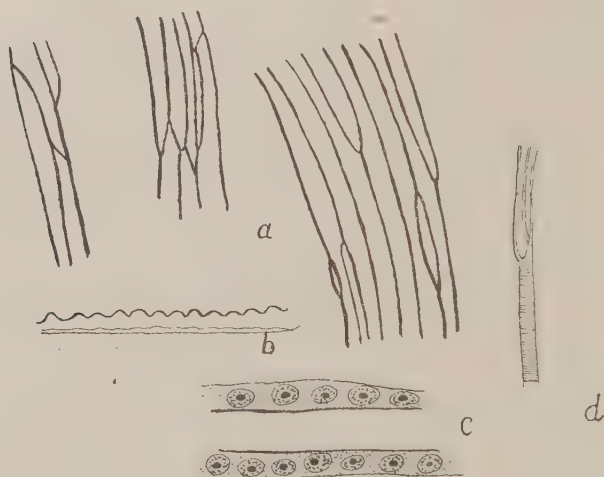


Fig. XII. — Trachées; *a*, variations dans l'épaississement spiralé de la larve au stade III $\times 800$; *b*, coupe longitudinale pour montrer l'épaississement spiralé, même stade $\times 630$; *c*, coupe longitudinale d'une trachée de la larve primaire $\times 800$; *d*, naissance des trachéoles d'une trachée $\times 1160$.

avec beaucoup de soin chez *Thirion*. Pour cet auteur, les trachéoles se distinguent des trachées par le fait que les premières sont intracellulaires, les dernières intercellulaires. « Les grandes cellules ramifiées, décrites par divers auteurs comme terminaisons trachéennes, sont des cellules de transition, marquant le passage des *trachées* (canaux méatiques, intercellulaires) aux trachéoles (canaux intracellulaires) ». Dans une figure donnée par l'auteur (Pl. V, fig. 11, *l. c.*), on voit, en effet, un changement brusque et très net dans la structure de la matrice dans le passage des trachées aux trachéoles. Dans ce cas, la

matrice des trachées est formée par un grand nombre de cellules à noyaux relativement petits. A l'endroit où prennent naissance les trachéoles ces cellules disparaissent pour céder la place à une énorme cellule étoilée avec un noyau en proportion.

Or, chez la larve de *Mitogramma punctatum*, il ne m'a pas été possible de constater un changement de ce genre, dans le passage des trachées aux trachéoles. D'abord, chez cette espèce, les noyaux des trachées au voisinage des trachéoles ne diffèrent en rien ni quant à leur taille, ni quant à leur structure, des noyaux trachéolaires. Si le noyau de la matrice trachéenne paraît être quelquefois plus petit que celui de la cellule étoilée, cela tient uniquement à ce que, chez cette dernière, on le voit de face, étalé pour ainsi dire dans la large plage protoplasmique qui occupe l'aisselle trachéolaire, tandis que dans la matrice trachéenne on le voit généralement de côté, plié autour de

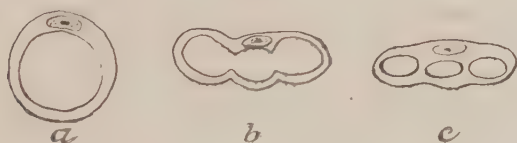


Fig. XIII.

la lumière cylindrique de la trachée. Enfin, dans ce cas, la distinction entre la trachée, canal *intercellulaire* et la *trachéole*, canal *intracellulaire*, me paraît plus difficile à faire que pour la larve de *Thrixion*. Chez cette dernière, la matrice trachéenne peut être considérée comme une plaque de cellules dont la surface interne sécrète de la chitine tandis que, pour la cellule trachéolaire, étalée comme elle l'est, nous ne pouvons plus faire cette distinction entre la surface interne et la surface externe. Ainsi, lorsque nous voyons des trachéoles au sein du protoplasme de cette cellule, nous les considérons comme intracellulaire. Mais chez la larve adulte de *Mitogramma* les noyaux de la matrice trachéenne sont si rares, que, sur une coupe transversale des petites trachées on n'en voit généralement qu'un seul. Nous avons donc à faire là à une seule cellule pliée en forme de cylindre et dont la face interne sécrète l'intima chitineuse. Im-

ginons maintenant que, par suite d'une série de rétrécissements suivant l'axe longitudinal, la lumière s'aplatisse (fig. XIII *a. b. c.*) et que les faces opposées de l'intima se fusionnent l'une avec l'autre le long de plusieurs lignes, puis, que les tubes ainsi formés se séparent et divergent, produisant un étoilement de la cellule formant matrice; et nous aurons ainsi le changement qui a lieu dans le passage des trachées aux trachéoles. Je ne dis point que c'est de cette façon que les trachéoles se forment; mais ce que je crois, c'est que, dans ce cas tout au moins, la distinction entre formation intercellulaire et formation intracellulaire n'est pas plus justifiée que dans le cas hypothétique. C'est là, d'ailleurs, une distinction qui n'a pas, en somme, l'importance qu'on lui a prêtée, importance qui tient à l'idée exagérée que beaucoup de biologistes se sont faite, de la valeur de la soi-disant « théorie cellulaire ». D'après la théorie cellulaire, tous les organismes supérieurs aux Protistes doivent être considérés comme des agglomérations d'unités, accolées les uns aux autres, spécialisés ici en éléments musculaires, là en éléments nerveux, etc., mais conservant toujours leur individualité propre. La vie d'un animal n'est donc autre chose que le résultat de l'interaction de tous ces éléments formant *la république cellulaire*. De cette idée simpliste érigée en dogme, on a pu tirer une foule de conséquences plus ou moins absurdes. Aux travailleurs pénétrés de cette idée, la distinction entre un canal formé par les surfaces juxtaposées d'une série de cellules et un canal creusé dans l'intérieur d'une cellule unique paraît être fondamentale. Toutefois, en y réfléchissant, on ne voit pas bien pourquoi la surface cellulaire dans l'un de ces cas doit être foncièrement différente de la surface cellulaire dans l'autre. L'idée de faire cette distinction ne vient pas naturellement à l'esprit. Elle naît sous l'influence du dogme cellulaire.

Les stigmates non-fonctionnels. — Dans une note présentée à l'Académie des Sciences, J. PANTEL ('09 *a*) a décrit de la façon suivante la distribution des stigmates non-fonctionnels chez les larves des Muscides. Disons, entre parenthèses, que d'après cet auteur, le corps de ces larves serait composé de quatre segments thoraciques et sept segments abdominaux. Le deuxième segment thoracique, selon PANTEL, ne présente pas de stigmates. Au bord antérieur du troisième et du quatrième,

il existe une paire de stigmates non-fonctionnels, ainsi que sur la région antéro-latérale des six premiers segments abdominaux. Les rapports des stigmates thoraciques avec les trachées diffèrent de ceux des stigmates strictement abdominaux, les premiers étant notamment en relation avec le rameau trachéen histoblastique. Pendant la mue, le revêtement cuticulaire des trachées des stigmates non-fonctionnels sort comme dans le cas des stigmates ordinaires.

J'ai pu vérifier pour la larve de *Miltogramma punctatum*, toutes les observations faites par PANTEL. Chez cette larve il existe, en effet, huit paires de stigmates non-fonctionnels. Chaque élément des six dernières paires se trouve juste au bord postérieur de la grande saillie pleurale *g* (fig. XIV); il est

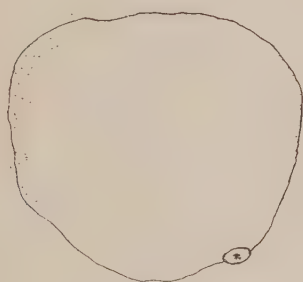


Fig. XIV. — Grande saillie pleurale (*g*) et stigmate non fonctionnel.
Stade III $\times 140$.

en relation avec un filament trachéen très fin qui prend naissance sur une grande trachée ventrale qui part du tronc trachéen latéral, tout près du bord antérieur du segment et s'en va vers la face ventrale, ainsi que le montre la figure 61. La situation précise de ces stigmates ne peut être définie qu'en rapport avec la musculature tégumentaire et je l'ai indiquée dans la figure (fig. 32). Comme l'on voit, le stigmate se trouve juste dans l'angle antérieur que fait avec le muscle intersegmentaire latéral (12), les muscles droit pleural (10) et oblique pleuro-ventral (11).

Je n'ai pas pu démontrer avec précision le mode d'origine des trachées qui vont aux deux premières paires de stigmates non-fonctionnels; mais je puis indiquer exactement l'empla-

cement de ces stigmates ainsi que le parcours initial de leurs filaments trachéens que j'ai indiqués dans une figure qui est à comparer avec celles de la musculature tégumentaire de ces régions et avec celles des disques imaginaires (fig. XV, *a. b.*).

Les stigmates non-fonctionnels subissent aux stades successifs un accroissement très peu marqué mais net (fig. 44, 53, 64).

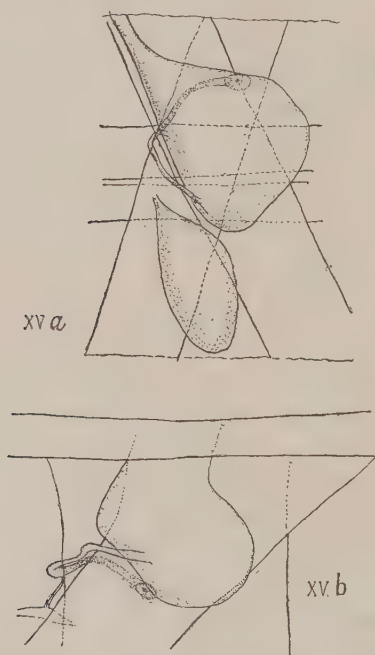


Fig. XV. — Relation des trachées des stigmates non-fonctionnels avec les disques imaginaires et avec les muscles côté droit. *a.*, 11^e segment thoracique $\times 400$; *b.*, 1^{er} segment abdominal $\times 140$. A comparer avec les figures des disques imaginaires et de la musculature tégumentaire.

La forme des stigmates, on le voit, est ovale comme les stigmates fonctionnels chez la généralité des insectes. Au stade primaire, une coupe longitudinale de cette région (fig. 44) montre un petit canalicule dont la partie terminale, de couleur brunâtre, fait penser à la chambre feutrée des stigmates ordinaires. Cette partie de la trachée ne contient pas de gaz, mais il ne paraît pas que la lumière, quoiqu'elle soit fortement

réduite, soit complètement obstruée (fig. 54). A ce stade, la matrice trachéenne passe dans l'hypoderme sans que l'on puisse faire de distinction entre les deux séries d'éléments (fig. 44). Au stade II, une coupe transversale de la trachée, près du stigmate, montre une très petite tige chitineuse percée d'une minuscule ouverture. Au troisième stade, le canalicule se voit mieux. Ce qui retient l'attention à ce stade, cependant, c'est surtout la structure cytologique de la matrice du filament. Les éléments qui le constituent ne ressemblent plus à ceux de l'hypoderme. Les cellules hypodermiques sont maintenant d'une taille beaucoup plus grande que les cellules matricielles. Encore, chez les larves âgées, autour du point où le canal trachéen aboutit à l'extérieur, la matrice s'épanouit de façon à former une petite plage de cellules, encadrée, pour ainsi dire, par les grosses cellules hypodermiques (fig. 63, 65).

Appareil respiratoire de la nymphe. — Chez la puppe, où il n'existe plus de relation entre les stigmates du puparium — c'est-à-dire de la peau larvaire du stade III — et le système trachéen, la respiration se fait à travers des appareils spiraculaires temporaires, en relation avec le tronc trachéen du spiracle prothoracique de l'adulte. La figure (fig. 77) que je donne représente la plaque stigmatique extraite d'un puparium. C'est une plaque ovale qui porte un grand nombre — plusieurs centaines — de petites papilles stigmatiques placées sur des rayons divergeants, dont l'ensemble est plus ou moins cordiforme, et qui représentent les terminaisons stigmatifères de la chambre feutrée de la corne. Cette plaque, qui constitue, par sa forme constante, un caractère à ajouter à ceux du puparium pour la détermination de l'espèce, est ce qu'on appelle le *stigmate interne*. Chez la plupart des Diptères cycloraphes étudiés jusqu'ici, l'appareil respiratoire nymphal comprend en plus des stigmates internes, une paire de *cornes prothoraciques* qui traversent la paroi du puparium, d'après HEWITT (*l. c.*) chez *Musca domestica* entre les deux premiers segments abdominaux, d'après KEILIN ('15) chez *Pollenia rudis* de chaque côté du premier segment abdominal. Les *cornes prothoraciques* n'existent pas chez les Sarcophagides que j'ai examinés (V. aussi KEILIN ('19)).

Corps adipeux

Le *corps adipeux* est le tissu, d'origine mésodermique, dont les cellules emmagasinent des substances albuminoïdes et surtout graisseuses et constitue ainsi un tissu de réserve. Chez les larves des Muscides, le corps adipeux a la forme d'une nappe de cellules qui s'étend le long du corps entre la musculature et les organes internes. Dans le cas de *Miltogramma punctatum*, il y a d'abord, de chaque côté de l'extrémité postérieure, une grande nappe de cellules. Les deux nappes se touchent dorsalement, au niveau de la dernière commissure transversale trachéenne, et se fusionnent d'autre part l'une avec l'autre sur le côté ventral où chacune envoie un lobe de chaque côté de l'intestin postérieur, sans toutefois l'entourer complètement. Au niveau du sixième segment abdominal, ces nappes se divisent chacune en deux qui vont en avant, en dessus et en dessous de la ligne du tronc trachéen, — ou, pour donner un autre point de repère, en haut et en bas du niveau des muscles droits pleuraux. La bande dorso-latérale va en avant pour se terminer dans la partie postérieure du troisième segment (fig. 11) abdominal. La bande ventro-latérale continue jusque dans la partie postérieure du premier segment abdominal, où elle se termine juste en arrière du disque imaginal du balancier. Dans le même segment se trouve, à peu près au même niveau, mais un peu plus ventralement, les extrémités postérieures d'une paire de petites nappes thoraciques. Chacune de ces dernières s'étend en avant jusqu'à un point près du stigmate antérieur. Ces petites nappes, lorsqu'elles sont bien développées, recouvrent en partie de chaque côté l'aspect dorso-latéral de la partie postérieure de l'organe bucco-pharyngien. Toutefois, le développement énorme du sac œsophagien, qui s'étend généralement en haut et à gauche, refoule, chez la larve adulte, le lobe thoracique du côté gauche par-dessus l'organe buccopharyngien jusque dans la moitié droite du corps.

Enfin, il existe aussi un petit lobe de tissu adipeux, placé entre les extrémités postérieures des glandes salivaires auxquelles il est attaché.

Comme nous l'avons vu, le tissu adipeux occupe, en général,

la place entre les organes de la cavité générale et les muscles de la peau. Toutefois, dans la région pleurale de chaque segment abdominal, sauf le premier, — où la saillie pleurale n'existe pas, en raison de la longueur du muscle intrasegmentaire droit, — un lobe de tissu adipeux, partant de la grande nappe ventro-latérale, s'insinue entre le muscle pleural intersegmentaire et la peau, de façon à remplir l'intérieur de la grande saillie pleurale *g.* (fig. 66).

Quant aux éléments du tissu adipeux (fig. 75), ce sont de grandes cellules qui présentent de nombreuses vacuoles remplies de globules de graisse. Ces cellules s'accolent fortement les unes aux autres, chez la larve, de façon à former un véritable tissu dont les éléments ont pris, par suite des pressions réciproques, une forme polygonale (fig. 67).

Système circulatoire

PANTEL a étudié le système circulatoire chez la larve de *Thrinxion* d'une façon très complète. D'après lui : « Le vaisseau dorsal est constitué par un tube musculaire, dilaté et fermé en cæcum à son extrémité postérieure, ouvert en avant par une fente ventrale, de manière à affecter la forme d'une gouttière renversée. On peut le diviser anatomiquement en quatre régions, savoir :

a) Le tronçon postérieur ou *ventricule* (LOWNE), bordé de grandes cellules péricardiales, susceptible de systole et de diastole ;

b) Le tronçon moyen, bordé de petites cellules péricardiales, susceptible de systole et diastole ;

c) Le tronçon antérieur ou *aorte*, dépourvu de cellules satellites, susceptibles de raccourcissement et d'allongement, fixé à sa limite antérieure par l'*anneau de soutien* (WEISMANN).

d) La gouttière, allant de l'anneau aux apophyses pharyngiennes ; les bords latéraux en sont soudés aux disques imaginaires de la région.

2. L'unité histologique de la paroi cardiaque est une cellule musculaire aplatie en lame, à noyau unique, vésiculeux et proéminent, à protoplasme contractile distribué en fibrilles

qui courent parallèlement les unes aux autres entre les deux feuillets de la membrane (feuillets sarcolemmatiques).

3. Dans les deux tronçons postérieurs, les cellules sont associées deux à deux de manière à constituer des anneaux binucléés, soudés eux-mêmes bout à bout pour former le tube contractile. Les noyaux y sont situés latéralement et les fibrilles circulairement; la contraction ne peut avoir pour effet que de rétrécir la lumière.

4. Dans l'aorte, le mode d'association est semblable au précédent, mais les noyaux sont situés respectivement sur la ligne ventrale et sur la ligne dorsale, et les fibrilles ont une direction longitudinale. La substance contractile est, de même, dissociée en fibrilles longitudinales dans la gouttière sus-œsophagienne, et les noyaux y sont latéraux. Dans ces deux tronçons, la contraction ne peut avoir pour effet immédiat que leur raccourcissement, et, comme l'extrémité antérieure est fixe, étant en continuité avec le manteau hypodermique des apophyses pharyngiennes, cette modification entraîne comme conséquence un déplacement en avant des deux tronçons postérieurs.

5. Le ventricule porte trois paires d'ostioles en forme de fentes verticales, situées latéralement et munies, chacune, d'un système de deux valvules. Il n'en existe ni à l'extrémité postérieure, ni sur le plancher.

6. Contrairement aux résultats récemment publiés par LOWE d'après la larve de *Calliphora erythrocephala*, nous trouvons que chaque valvule est formée par une cellule laminaire invaginée, de même type au fond que les cellules pariétales, mais à noyau beaucoup plus petit et à orientation fibrillaire différente; le système formé par deux valvules adossées est en réalité un appareil à part, *autocontractile*.

7. Le tronçon intermédiaire porte des groupes de cellules valvulaires de même type, mais non repliées en dedans, constituant un appareil d'occlusion rudimentaire; il en existe trois paires comme sur le segment postérieur ».

C'est là un résumé donné par l'auteur lui-même à la fin de son travail; mais l'exposé détaillé, d'une trentaine de pages dans « La Cellule », qu'il donne de l'anatomie du vaisseau dorsal, renferme beaucoup plus de détails anatomiques, histologiques et physiologiques. Enfin, dans un travail récent (14)

PANTEL revient sur cette question pour apporter, à propos de certaines larves parasites ou libres, des faits nouveaux. Il a constaté, en particulier, chez certaines larves parmi lesquelles celle de *Sarcophaga carnaria*, l'existence d'un *coussin proventriculaire*, « organe pair, sorte de coussin vacuoleux, résultant de la différenciation d'une ou de plusieurs cellules pariétales de la chambre C » (c'est-à-dire de la partie du tronçon intermédiaire située entre la plus antérieure des valvules du cœur et la plus postérieure des valvules du tronçon en question). La différenciation de la paroi consiste « dans un accroissement considérable de la protubérance cellulaire et dans une abondante vacuolisation qui rendent cette partie de la cellule assez comparable à un élément de la corde dorsale des vertébrés : comme celui-ci, elle est transformée en un matelas élastique, apte à résister hydrauliquement aux pressions qui s'exercent sur elle. Durant le systole, le coussin d'un côté se porte vers son congénère, lequel se trouve, en général, à un niveau un peu différent, et ensemble ils constituent une masse momentanément unique, oblitérant plus ou moins complètement la lumière du vaisseau ».

Je ne me suis pas livré à une étude minutieuse du système circulatoire de la larve de *Miltogramma punctatum*. Je me contenterai donc d'une assez brève description de l'organe, en signalant surtout les quelques différences de structure qui existent entre cette larve et celle de *Thrixion*.

Le vaisseau dorsal part d'un point situé près de la grande commissure trachéenne postérieure et va jusque dans la partie postérieure de l'organe bucco-pharyngien. Ici, aussi, il est divisé en quatre régions ; 1^o le tronçon postérieur, fermé en arrière et pourvu de trois paires d'ostioles munies chacune de deux valvules du type décrit par PANTEL, et dont les deux couples antérieurs marquent la limite antérieure du cœur (fig. 69-70). Ce tronçon est tout entier dans le dixième segment. Il est bordé de chaque côté par 8 à 9 grandes cellules péri-cardiales uninucléées (fig. 69) ; 2^o un peu au delà de la troisième paire d'ostioles, la lumière du vaisseau dorsal se rétrécit brusquement (fig. 71). C'est le commencement de la région intermédiaire et précisément, me semble-t-il, l'endroit où se trouve le coussin proventriculaire qui est représenté en coupe

transversale dans la figure 10. Dans les coupes antérieures à cette dernière région, on voit le tronçon intermédiaire s'élargir pour ne subir, dans la suite, qu'une diminution progressive et peu marquée. Ce tronçon est bordé par une file serrée de petites cellules péricardiales dont une seule coupe montre souvent de 2 à 4 empilées les unes sur les autres (fig. 71). Parmi elles, on remarque souvent des éléments binucléés. La région bordée de petites cellules péricardiales s'étend en avant jusqu'au bord postérieur du deuxième segment abdominal. C'est en ce point que doit commencer, par conséquent, le tronçon antérieur dont les fibres prennent une direction longitudinale, tandis que, dans les tronçons postérieur et intermédiaire, la direction des fibres est circulaire. J'ai pu vérifier la direction circulaire des fibres dans le tronçon postérieur ; mais l'état de mon matériel ne m'a pas permis d'établir avec certitude si la région délimitée par la bordure de petites cellules péricardiales coïncide avec celle caractérisée comme tronçon intermédiaire par l'arrangement des fibres de sa paroi. En réalité, il m'a paru que, du moins dans la partie antérieure du tronçon bordé de petites cellules péricardiales, les fibres ont déjà une direction longitudinale ; mais, je le répète, l'état de mon matériel ne m'a pas permis de me faire une idée exacte sur ce point. Le tronçon antérieur passe au-dessus du système nerveux central et vient se loger entre les deux moitiés de l'*anneau de soutien* (fig. 72) qui consiste en une paire de baguettes pluricellulaires qui se réunissent vers leurs extrémités antérieures au-dessous de l'aorte. De là, l'aorte passe entre les pédicelles des grands disques céphaliques. Vers les extrémités (fig. 73) antérieures de celles-ci (et non pas au niveau de l'anneau de soutien comme chez *Thrixion*), le plancher du vaisseau dorsal disparaît tout d'un coup et il ne reste qu'une lame délicate qui s'attache de chaque côté aux pédicelles histoblastiques (fig. 74). D'après PANTEL, la partie antérieure du vaisseau, qu'il appelle la *gouttière*, va de l'anneau aux apophyses pharyngiennes. Comme nous l'avons vu, la gouttière ne commence ici qu'au niveau des extrémités antérieures des disques imaginaires de la tête ; en revanche, elle ne se termine pas aux apophyses pharyngiennes. Comme la figure 51 l'indique, elle passe au-dessous des ailes supérieures auxquelles elle s'attache en haut. Les bords infé-

rieurs de la lame qui constitue la gouttière s'attachent en bas aux bords de la partie postérieure des ailes inférieures de la pièce basilaire. Notre dessin la représente au niveau du dernier groupe de muscles transversaux. Il est à remarquer qu'à certains endroits, les extrémités inférieures de la lame musculaire paraissent être bifurquées de la même façon que les muscles des ailes du cœur; dans l'espace situé entre les branches de la bifurcation, on voit aussi venir s'intercaler quelques cellules ayant l'aspect de cellules péricardiales. Enfin, dans l'espace compris entre la gouttière aortique et la gouttière pharyngienne, on voit toujours une agglomération de cellules sanguines. J'ai pu suivre les lames latérales de la gouttière jusqu'au niveau du groupe antérieur des muscles circulaires (près de ce niveau, les ailes supérieure et inférieure de la pièce basilaire se fusionnent l'une avec l'autre). Mais au delà de ce point où des tronçons des muscles éleveurs deviennent de plus en plus nombreux dans les coupes, elles paraissent s'effacer.

Mais ce qui mérite de retenir l'attention ici, c'est surtout la situation du vaisseau dorsal chez la larve âgée. Au commencement de la vie larvaire, le cœur et l'aorte se trouvent, comme chez tous les Arthropodes, le long de la face interne de la ligne médiane dorsale. Au fur et à mesure que la larve s'accroît, le sac œsophagien, augmentant de volume, s'étend en arrière, refoulant vers la face ventrale et vers l'extrémité postérieure les organes de la cavité générale et parmi eux, le vaisseau dorsal. Il s'ensuit que, vers la fin de la vie, lorsque le sac occupe la plus grande partie de la cavité générale, le vaisseau « dorsal » se trouve, exception faite pour le tronçon postérieur, *tout près de la face ventrale*. En regardant une coupe longitudinale (fig. 70) d'une telle larve, on voit le tronçon intermédiaire plonger, dès son origine, au-dessous du sac, vers le côté ventral. Il en résulte que l'observateur non prévenu, qui regarde une coupe transversale prise par hasard vers le milieu du corps, n'arrive point à découvrir le vaisseau dorsal. Ce n'est qu'après avoir suivi l'organe dans la série des coupes de l'extrémité postérieure du corps, que l'on parvient à reconnaître, dans la petite bride aplatie, à lumière effacée, appliquée contre la face inférieure du sac le vaisseau « dorsal ».

On peut se demander ce que deviennent les attaches musculaires délicates de cette région. Il me semble que celles du tronçon intermédiaire cèdent et se brisent. De part et d'autre de l'aorte, on trouve, à leur place habituelle entre les deux branches des extrémités cardiaques des muscles aliformes, le groupe de petites cellules péricardiales ; mais l'extrémité externe du muscle aliforme, au-delà du point où il se bifurque, paraît être brisée, car on la voit souvent plissée en dedans, autour des cellules péricardiales, et on ne peut pas le suivre au-dessous du sac, au delà du voisinage immédiat de l'aorte.

Cette disposition du cœur qui dépend peut-être, en dernier lieu, du milieu où vit la larve, me paraît quelque chose de tout à fait remarquable.

L'acheminement du cœur vers la face ventrale paraît être, en quelque sorte, un phénomène anormal, *pathologique*. Toutefois, il ne gêne évidemment pas l'activité physiologique de l'animal, parce que, d'une part, chez toutes les larves adultes que j'ai examinées, les mêmes dispositions existent et, d'autre part, la nymphose et l'éclosion ont toujours lieu d'une façon absolument normale. Nous devons conclure que, même dans la situation anormale où il se trouve, l'activité musculaire du cœur est suffisamment grande pour assurer à l'être une circulation suffisante du liquide sanguin.

Le sang. — Le sang de la larve est un liquide incolore dans lequel flottent des globules de matières albuminoïdes et graisseuses, et des cellules incolores ou leucocytes.

Chez la larve primaire extraite de l'œuf, je n'ai pas trouvé de cellules sanguines. Il en existe probablement ; mais la plupart des éléments qu'on serait tenté de prendre pour des leucocytes, se montrent, après un examen plus attentif, n'être que des cellules trachéolaires ou nerveuses. Retenons donc tout simplement le fait de leur rareté.

Au stade III, par contre, on trouve des leucocytes en très grande abondance, massés surtout — peut-être par suite de certains phénomènes qui accompagnent la fixation — dans la chambre sus-cardiaque. On y distingue deux sortes d'éléments ; d'abord des grandes cellules arrondies (fig. 100) dont le cytoplasme abondant relativement au volume du noyau, prend des colorants acides — comme l'Orange G, le Carmin d'indigo

ou l'Eosine — et dont le noyau, parsemé de granules de chromatine, se colorant fortement par les réactifs basiques, présente un gros nucléole qui se colore avec la combinaison Rouge magenta, Picro-indigo-carmin, tantôt en rouge intense, tantôt en vert rougeâtre. Ces cellules sont beaucoup plus rares que les autres ; je n'en trouve, sur 204 que j'ai comptées, que 16 des unes à 188 des autres. Une fois, j'ai trouvé une de ces cellules qui ressemblait en tous points aux autres, sauf qu'elle possédait deux noyaux (fig. 79). Des cellules semblables ont été trouvées par Ch. HOLLANDE ('11) chez les coléoptères ; il les appelle, après POYARKOFF, en raison de leur affinité pour les colorations acides, les *Oenocytoïdes*. Toutefois, je n'ai pas remarqué ici l'excentricité du noyau signalée par HOLLANDE.

La plupart des éléments sanguins sont beaucoup plus petits que ces dernières, arrondies ou faiblement amœboïdes (fig. 80). Le cytoplasme de ces cellules est beaucoup moins abondant, relativement au noyau que celui des *œnocytoïdes*. Le nucléole prend généralement les colorants acides, le cytoplasme se colore assez faiblement avec les réactifs basiques. Parmi ces éléments, on trouve dans les coupes un nombre considérable — 60/0 dans un cas particulier pris au hasard — qui sont en train de subir des divisions caryocinétiques. Ce sont les *proleucocytes* de HOLLANDE et de CUÉNOT.

Bien que les *proleucocytes* et les *œnocytoïdes* se caractérisent nettement, on trouve entre eux toute une série de formes de passage, chez lesquelles le cytoplasme augmente de volume en même temps qu'il change de réaction ; ce qui permet de conclure que ce ne sont que des stades d'une évolution progressive dont les *proleucocytes* et les *œnocytoïdes* sont les termes extrêmes.

En dehors de ces deux types de cellules, on en trouve quelques autres qui paraissent être des formes de dégénérescence (fig. 81) ; tantôt des cellules de la taille des *proleucocytes* dont la chromatine se trouve groupée en blocs qui se colorent ainsi que le nucléole avec une intensité anormale, tantôt des cellules dont l'aspect rappelle un peu celui des leucocytes à granulations basophiles des Vertébrés et qui ne sont probablement que des noyaux isolés en dégénérescence, où la chromatine paraît avoir été résolue en plaques fluides, tantôt enfin des cellules à

noyau d'une taille anormale, traversée par de rares traînées d'une chromatine délicate.

Le cytoplasme des cellules sanguines ne présente guère d'inclusions. J'ai vu cependant, chez quelques œnocytoïdes, de minuscules points basophiles entourés chacun par une zone claire, l'ensemble faisant penser au centrosome dans la centrosphère.

Le système excréteur.

a) *Les œnocytes.* — Les œnocytes sont des cellules d'origine ectodermique que l'on trouve dans le corps des Insectes près de l'hypoderme dans la région pleurale, au voisinage du spiracle. Elles sont très souvent attachées les unes aux autres et reliées encore en une sorte de grappe par des trachéoles venant d'une trachée qui prend naissance sur le tronc trachéen près du stigmate. On n'est pas fixé sur leur rôle. Pour PAXTEL ('98) ce seraient, peut-être, des cellules excrétrices; pour Ch. HOLLANDE, chez certains Insectes, elles sécrèteraient de la cire; pour GLASER, qui a étudié la question avec les méthodes de la chimie biologique, les œnocytes élaborent des diastases qui servent à accélérer l'assimilation par l'organisme des substances de réserve.

Ici, comme chez la larve de *Thraxion*, il existe sept groupes d'œnocytes.

Chez *Thraxion*, d'après PAXTEL, les sept groupes sont situés dans les sept derniers segments de la larve ('98, p. 211). Ici, un groupe existe dans le premier segment abdominal, juste en arrière du disque imaginal des balanciers; je n'en ai pas trouvé dans le dernier segment du corps. Ainsi, la série de sept groupes se trouve ici portée d'un segment en avant par rapport à la disposition chez *Thraxion*. C'est là d'ailleurs la disposition indiquée par PAXTEL ('09 a) dans un travail ultérieur comme caractéristique de la généralité des larves de Tachinaires. Chaque groupe œnocytaire a ici la forme d'une plaque irrégulière composée de 11 à 13 cellules et se trouve immédiatement en arrière du stigmate non fonctionnel, entre l'hypoderme et les muscles, la plupart des éléments étant placés, précisément en face du tronçon de la grande bande musculaire circulaire

intra-segmentaire (13) dans l'espace compris entre les muscles droits ventro-latéraux (14-17) et le muscle oblique ventro-latéral (11).

Chez certaines larves comme celle de *Thirion*, d'après PANTÉL et comme celle de *Fortisia fœda* parasite de *Lithobius forficatus*, les œnocytes sont des cellules de très grande taille; chez *Fortisia*, ils sont en outre colorés en vert pâle. Ici, par contre, leurs dimensions ne dépassent pas de beaucoup celles des cellules hypodermiques que j'ai représentées dans la figure 78 à titre de comparaison et elles sont incolores. Ils se distinguent des cellules épithéliales par leur cytoplasme plus dense, qui prend les colorants acides tandis que les cellules hypodermiques prennent les colorants basiques. Le noyau est plus petit que celui des cellules de l'hypoderme et leur forme est très caractéristique. Ce sont des cellules fortement aplaties (fig. 68) de forme angulaire ou même étoilée. Dans le cytoplasme on remarque quelquefois des trainées de minuscules vacuoles, allant du noyau vers l'un des angles de la cellule.

Ce qui vient d'être dit se rapporte aux œnocytes de la larve mûre. Chez la larve primaire on voit, dans le cytoplasme, quelques granules et les éléments sont plus arrondis, moins aplatis sur la coupe que chez la larve adulte. A part cela, elles ne présentent rien de particulier.

Les tubes de Malpighi. — Les tubes de Malpighi sont au nombre de deux paires, dont la postérieure se mêle aux organes de l'extrémité postérieure, tandis que la paire antérieure va en avant le long de la face ventro-latérale du corps, jusqu'au niveau des extrémités antérieures des disques imaginaires céphaliques où chaque tube s'infléchit et revient en arrière, le coude du tube se trouvant juste au-dessous de la partie postérieure de la petite nappe adipeuse thoracique.

Le tronçon ascendant des tubes antérieurs, ainsi que la totalité des tubes postérieurs (fig. 76) correspondent parfaitement à la description donnée par PÉREZ de ces organes chez la larve de *Calliphora* (10, p. 113). « Leur contour extérieur est plus ou moins bosselé, par la proéminence des cellules vers la cavité générale (fig. LXXVIII). Ces cellules, à limites assez bien marquées, ont un protoplasme dense, éosinophile (1); les

(1) Chez la larve de *Miltogramma* le cytoplasme des tubes de Malpighi est basophile. Il n'y a que la bordure en brosse qui prend les colorants acides.

noyaux arrondis ou ovales présentent un appareil chromatique condensé en grains volumineux ; la surface interne est garnie d'une bordure en brosse. La lumière propre des tubes est très irrégulière, et de forme compliquée. En gros, les cellules font saillie vers l'intérieur comme de grosses gouttes pendantes ; et la cavité se lamine entre leurs convexités ; mais, en outre, de multiples récessus pénètrent jusqu'assez profondément dans le cytoplasme ». Vers l'extrémité antérieure du tronçon ascendant, le tube subit un changement qui caractérise aussi la totalité du tronçon récurrent. Ici, les parois du tube sont très minces, dépourvu du plateau strié, entourant une lumière large et circulaire sur la coupe (fig. 87) remplie de granulations blanches qui se dissolvent dans l'acide chlorhydrique avec dégagement de CO_2 .

La présence de ces granulations, composées de CaCO_3 , d'après les recherches de PANTEL, suffit pour donner au tronçon récurrent des tubes antérieurs la valeur d'un appareil d'excrétion de CO_2 , tandis que les tubes postérieurs et le tronçon ascendant excrètent l'acide urique ou ses dérivés.

Les cellules péricardiales. — Nous avons déjà parlé de ces cellules à propos du système circulatoire. Elles ne diffèrent pas de celles décrites par PANTEL chez la larve de *Thrixion*. Les dessins de ce système (fig. 69-71) montrent suffisamment leur disposition et leur aspect. Signalons tout simplement, en passant, une légère différence entre l'arrangement ici et chez *Thrixion*. Les petites cellules péricardiales chez *Thrixion*, d'après PANTEL (*l. c.*, p. 208) forment « une série linéaire simple sur tout son parcours ou tout au plus dédoublée par places... » Ici, par contre, comme le montre notre dessin de la partie postérieure du tronçon intermédiaire, chaque série de cellules péricardiales de l'aorte comprend trois ou quatre cellules, parmi lesquelles les éléments les plus externes se distinguent par leur taille beaucoup plus grande que celle des autres, voisine de la taille des cellules péricardiales du cœur.

Les cellules en guirlande. — C'est là un groupe de cellules de taille assez considérable arrangées en série de façon à former une sorte de chaînette qui s'en va d'une des glandes salivaires à l'autre. Chaque extrémité de la chaînette s'attache à la surface externe de la glande vers le milieu de la longueur

de cette dernière. Cette chaîne, qui a été trouvée d'abord par WEISMANN ('64) chez *Calliphora*, a été récemment étudiée d'une façon assez complète par KEILIN chez les larves des Anthomyiides carnivores ('7, p. 346 et seq). Dans son travail, où il résume les observations antérieures des auteurs, il assimile les cellules en guirlande aux cellules péricardiales, sous le nom de *néphrocytes*, à cause du fait que les unes et les autres prennent le carmin ammoniacal lorsque la larve a été injectée avec une solution de cette substance. Ici, comme chez les larves étudiées par KEILIN, les éléments du cordon sont des cellules binucléées, qui ressemblent par leurs caractères cytologiques aux cellules péricardiales (fig. 82).

L'anneau péricardial. — *L'anneau péricardial* ou *anneau de soutien* a été aussi découvert par WEISMANN. Ici, il a la forme d'une baguette paire (fig. 72, 91) placée entre les sommets des ganglions cérébroïdes et s'étendant en avant de part et d'autre du tronçon antérieur du vaisseau dorsal, entre les disques imaginaires de la tête. Vers leurs extrémités antérieures les deux baguettes se soudent l'une à l'autre au-dessous du vaisseau dorsal. Étudié sur coupe, cet organe se révèle comme un amas pluricellulaire à cytoplasme dense, prenant fortement les colorants basiques et présentant ici et là des vacuoles allongées. Une capsule mince, éosinophile, paraît entourer chaque baguette, dont la signification n'est pas claire.

Le système nerveux et les organes sensoriels.

Le système nerveux comprend (fig. 91) : 1° le *système nerveux central*, composé d'une paire de gros ganglions sphériques sus-œsophagiens, reliés à l'extrémité antérieure d'un massif ventral qui représente les ganglions de la chaîne ventrale des Diptères inférieurs, fusionnés ici en une baguette unique où l'on ne voit plus de traces extérieures de division ; 2° le *système nerveux périphérique*, comprenant des nerfs qui vont aux organes du corps et à la peau, où ils se mettent en relation avec les papilles sensorielles tégumentaires et avec des organes de sensibilité spéciale, dits *organes chordotonaux* ; 3° le *système nerveux sympathique* dont la partie principale se trouve placée sur l'œsophage au voisinage du collier. Dans son travail sur *Musca*

domestica (l. c., p. 127 et seq., fig. 52-54) HEWITT a étudié le système nerveux au point de vue topographique, d'une façon suffisamment complète; et KEILIN (7) dans son étude des larves des Anthomyiides carnivores a vérifié la plupart des résultats de l'auteur anglais.

« The central nervous system of the larva (fig. 52), dit HEWITT « has attained what would appear to be the limit of ganglionic concentration and fusion. The boat-shaped ganglionic mass (fig. 53), which lies partly in the fifth segment, is a compound ganglion and represents the fusion of eleven pairs of ganglia similar to that which Leuckart (1858) describes in the first larval stage of *Melophagus ovinus*, but which, however, has not undergone so great a degree of concentration as in *M. domestica*. This ganglionic mass, which, for convenience and brevity, I shall call the ganglion (Lowne's « neuroblast ») does not exhibit externally any signs of segmentation, the interstices between the component ganglia being filled up with the cortical tissue, whose outer wall forms a plain surface. In horizontal and sagittal sections, however, the component ganglia can be recognized and their limits are more clearly defined. The ganglion is surrounded by a thick ganglionic capsular sheath which is richly supplied with tracheae, and appears to be continuous with the outer sheath of the peripheral nerves. Two pairs of large tracheae (fig. 53) are found entering the ganglionic sheath, an anterior pair (tr') which runs in between the cerebral lobes, and a lateral pair (tr'') entering the ganglion beneath these lobes. In the young larva the cortical layer of cells is proportionately much thicker. The cortical tissue is made up of cells of varying sizes, but which can be grouped in two classes — smaller cortical cells and larger ganglionic cells. Most of the ganglionic cells appear to be unipolar, but there are many of a bipolar and multipolar nature present; they stain readily and possess fairly large nuclei. These ganglionic cells are arranged segmentally, and occur near the origin of the nerves. In the posterior region of the ganglion, where the nerves arise in close proximity, the ganglion cells are very numerous, relatively few of the cortical cells being found. A further demarcation of the component ganglia is brought about by median and vertical strands of the ganglionic sheath-tissue,

which perforate the compound ganglion and occur as vertical strands along its median line. Tracheae also penetrate the ganglion with these strands of capsular tissue.

On the dorsal side of the anterior end of the ganglion is situated a pair of spherical structures (*c. l.*), which may be termed the « cerebral lobes ». They are united in the median line dorsal to the foramen traversed by the œsophagus (*œ.*). These cerebral lobes are chiefly of an imaginal character, and contain the fundaments of the supraœsophageal ganglia and also of the optic ganglia of the future fly (fig. 65). Each is surrounded by a thin membranous sheath (*sh.*) and is connected with the major cephalic imaginal discs by the optic stalk (*o. s.*).

The nerves arising from the ganglion may be divided into three groups, according to their origin. Eleven pairs of nerves (fig. 53, I-II) corresponding to the eleven pairs of ganglion arise, two from the anterior end and nine from the sides of the ganglion. Three pairs of nerves (*a*, *b* and *c*) arise laterally from the stalks of the prothoracic and mesothoracic imaginal discs. In the median dorsal line of the posterior half of the ganglion a single pair (*d. a'*) and two median unpaired (*d. a''*, *d. a'''*) nerves have their origin; these are accessory nerves.

The first pair of the two anterior pairs of nerves runs forward and innervates the posterior region of the pharyngeal mass; the anterior region of the latter is supplied by the second pair of nerves. These nerves also innervate the anterior segments of the body. The first (*a*) of the three pairs of nerves which arise from the stalks of the imaginal discs runs to the anterior end supplying the protractor and retractor muscles of the pharyngeal mass. The second (*b*) of these three pairs of nerves innervates the muscles of the body-wall of the third and fourth segments; the latter segment is also innervated by the third (*c*) of the three pairs of nerves. The succeeding pairs of lateral nerves are segmentally distributed, and innervate the muscles of the body-wall of segments five to thirteen. Each nerve bifurcates on reaching the muscles, and these branches further subdivided into very fine nerves.

The nerves which arise dorsally, and which I have called the accessory nerves, are interesting. The first pair (*d, a'*) which arises about mid-way along the dorsal side of the ganglion,

accompanies the pair of nerves supplying the seventh segment. The second (d. a.^{''}), which is an unpaired nerve, bifurcates in the seventh segment, and the resulting nerves proceed to the body-wall in association with the nerves supplying the eighth segment. The third and posterior dorsal accessory nerve (d, a.^{'''}) bifurcates in the seventh segment. Each of the resulting nerves undergoes a second bifurcation; the dextral nerve, bifurcating in the eighth segment, accompanies the nerves supplying the ninth segment; the sinistral nerve bifurcates between segments eight and nine, and the resulting nerves proceed to the tenth segment. None of the remaining lateral nerves appear to be accompanied by an accessory nerve, of which there are four pairs only. The ganglionic sheath is penetrated by tracheæ, some of which arise from the ganglion in association with the nerves which they accompany to the body-wall. Two of these tracheæ are shown (fig. 53). Similar fine tracheæ arise with the three posterior pairs of lateral nerves, and on account of their similarity to accessory nerves I at first mistook them for such, even when dissecting with a magnification of sixty-five diameters, until my serial sections showed their real nature... »

« The *visceral ou stomatogastric nervous system* (fig. 54) consists of a small central ganglion (c. g.) lying on the dorsal side of the œsophagus, immediately behind the transverse commissure of the cerebral lobes from the bases of which two fine nerves are given off to join a fine nerve from the ganglion, which runs dorsally toward the anterior end of the dorsal vessel. A fine nerve from the ganglion runs forward on the dorsal side of the œsophagus toward the pharynx. A posterior nerve (fig. 53, v. n.) runs from the ganglion along the dorsal side of the œsophagus to the neck of the proventriculus, where it forms a small posterior ganglion (fig. 54, pv. g.), from which fine nerve-fibres arise and run over the anterior end of the proventriculus ».

J'ai cru devoir faire cette longue citation du travail de HEWITT, non seulement parce que celui-ci ne se trouve pas dans toutes les bibliothèques, mais aussi parce qu'elle donne une idée assez nette de la topographie générale du système nerveux qui

nous servira plus tard à titre de comparaison et nous évitera ainsi des descriptions répétées.

Chez *Miltogramma punctatum* le système nerveux est bâti sur le même plan général que chez *Musca domestica*. Une étude attentive de la larve de *Sarcophaga falcata*, qui présente de nombreuses ressemblances avec l'espèce que nous étudions fait penser qu'il existe cependant quelques différences, notamment



Fig. XVI. — *a*, Système nerveux central de la larve primaire de *M. punctatum* $\times 40$; *b*, le même chez la larve au stade III.

en ce qui concerne les *nerfs dorsaux accessoires*, mais je n'ai pas pu faire sur ce point d'observations précises. Je n'insisterai que sur des points dont Hewitt ne s'est pas occupé.

Un premier fait intéressant est à constater, relativement à la croissance du système nerveux central comparée à la croissance du corps. Les deux dessins, faits (fig. XVI) l'un (*a*) d'après une larve primaire extraite de l'œuf, l'autre (*b*) d'après une larve au stade III, à des grossissements tels que les contours

respectifs des larves sont superposables, montrent que le système nerveux central est beaucoup plus grand chez la larve primaire, en comparaison avec le volume du corps, que chez la larve au stade III, ou inversement — ce qui exprime le vrai sens du phénomène — le volume du corps est beaucoup plus grand relativement à la taille du système nerveux central à la fin de la vie larvaire, qu'au commencement de celle-ci. Des mesures prises sur les ganglions cérébroïdes et la masse nerveuse ventrale à ces deux époques ont donné les résultats suivants :

	Diam. des gang. cérébroïdes.	Long. de la masse n. ventr.	Epaisseur de haut en bas.
	mm.	mm.	mm.
Stade I. . . .	0,1404	0,327	0,081
Stade III . . .	0,1520	0,468	0,140

Il ressort de ces mesures que la croissance du système nerveux central pendant la vie larvaire est extrêmement faible. Seulement une étude histologique faite avec des méthodes spéciales saurait montrer si l'insuffisance relative de l'appareil nerveux est compensée par un perfectionnement interne.

Nous reviendrons sur ce point dans notre étude des organes sensoriels. Remarquons enfin que si l'augmentation du volume du corps n'entraîne pas l'accroissement du système nerveux central, il ne peut en être de même pour les nerfs, dont la longueur, tout au moins, doit augmenter au fur et à mesure que la distance augmente entre l'origine et la terminaison d'un nerf donné.

Les terminaisons des nerfs sur le tégument. — En regardant par le côté interne la surface de l'hypoderme de la larve, on y voit, en plus des cellules trachéolaires étoilées, des plexus nerveux compliqués qui présentent quelques ressemblances superficielles avec ces dernières, et se mettent en relation avec les muscles, les cellules hypodermiques et les organes sensoriels de la peau. La position de ces plexus paraît être constante. L'un d'eux, par exemple, se trouve en arrière de la branche inférieure du muscle trifurqué ventro-latéral (18), un autre dans la région pleurale. La figure que je donne (fig. XVII) d'un complexe ventro-latéral, quoique représentant la disposition générale, ne montre pas les terminaisons ultimes des

nerfs qui ne sont pas toujours bien visibles à ce grossissement. Certaines des fibres dessinées se terminent par des cellules nerveuses encore plus petites que celles représentées par la figure ; et de ces cellules enfin, surtout les filaments nerveux qui paraissent aller aux cellules hypodermiques. Ce dernier fait mérite d'être signalé, car un auteur américain, M. HILTON ('02), qui a étudié le système nerveux périphérique chez les

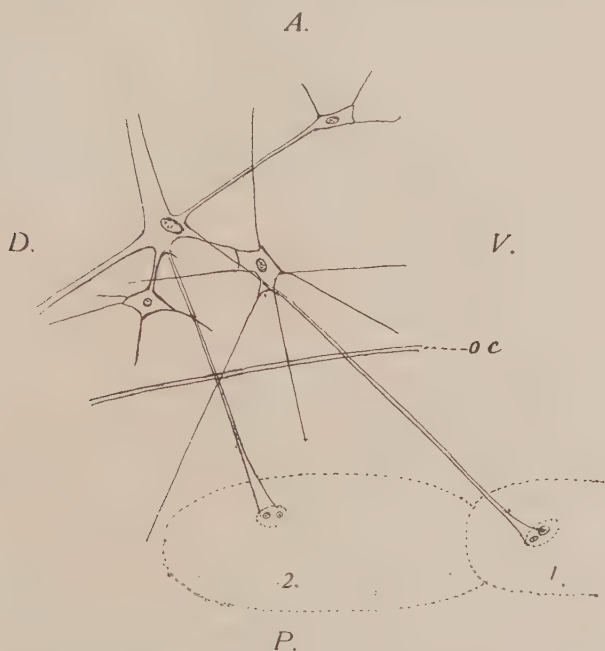


Fig. XVII. — Plexus nerveux ventro-latéral d'un segment abdominal montrant l'origine des nerfs des saillies nerveuses, et un organe chordotonal uniscalopal. o. c. 1, 2, organes sensoriels. D. V, A, P, directions dorsale, ventrale, antérieure, postérieure. A comparer avec fig. XX.

larves des Lépidoptères, a cru pouvoir dire que, d'une façon générale, les terminaisons nerveuses du corps des insectes sont presque les seuls en rapport avec des poils (« Almost the only sensory termination of nerves on the body of insects is by means of hairs »). S'il en était ainsi, chez les larves de Muscides où les seules formations comparables à des poils sont les rares organes sensoriels, il en résulterait que la majeure partie du tégument larvaire serait absolument insensible. En fait, les

terminaisons nerveuses dans les cellules hypodermiques sont très nombreuses chez ces larves et c'est de ces terminaisons que dépend la sensibilité générale de la peau.

La disposition des fibres du complexe dessiné n'est pas constante pour tous les segments, ni même pour les deux côtés d'un même segment. Elle présente des variations dans l'arrangement et la forme des branchements, par exemple, sur lesquelles il serait inutile d'insister. L'essentiel c'est que, en plus des branches allant aux cellules épithéliales et aux muscles, il part du nerf principal trois filaments qui aboutissent chacun à une papille sensorielle du groupe 1-3 (fig. XX). Enfin, de la saillie renfermant la papille la plus interne (3) du groupe s'étend obliquement entre 1, 2 et la cellule-mère du complexe, une forte tige qui n'est autre chose qu'un *organe chordotonal*



Fig. XVIII. — Quelques organes sensoriels en bâtonnet et en cercle.

uniscolopal (fig. 101) qui s'attache d'une part en avant de l'organe 1. Cet organe présente un noyau allongé au milieu et, près de son insertion latérale en 3, le corps scolopal, dont l'extrémité aiguë est dirigée vers 3. Je n'insisterai pas sur la structure des organes chordotonaux qui ont été étudiées par des histologistes de profession comme GRABER et BOLLES LEE. Je ferai remarquer simplement que en plus de celui que j'ai signalé, il existe de chaque côté dans les segments abdominaux au moins deux autres, dont l'un — *uniscolopal* — part de la saillie 3 étant dirigé dans un sens opposé à celui dont nous avons parlé plus haut, tandis que l'autre qui présente quatre corps scolopaux traverse la plaque aenocytique immédiatement en arrière du stigmate non fonctionnel (fig. 93). Ce dernier présente un bulbe à nombreux noyaux entre son extrémité ventrale et le groupe des corps scolopaux.

Dans le dernier segment, la disposition de ces organes est

plus difficile à débrouiller ; je me contenterai de constater la présence d'un seul, à trois ou quatre corps scolopaux, dont une extrémité s'attache à la peau à l'intérieur de la papille placée à côté de la plaque anale, tandis que l'autre extrémité, qui se termine en une énorme bulbe ovoïde, se trouve juste en avant du bord de la papille en question (fig. 97).

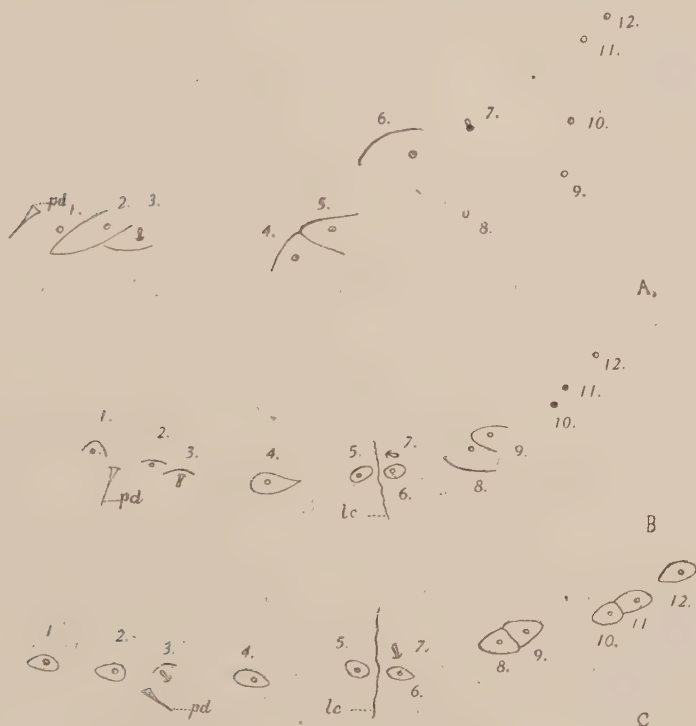


Fig. XIX. — Organes sensoriels des segments thoraciques côté gauche. A. Seg. I; B, Seg. II; C, Seg. III; p. d., pédicelles du disque imaginal des pattes thoraciques ; l. c., ligne de cassure du puparium. 1-12, organes non sensoriels, dont deux en bâtonnets (3, 7) et les autres en cercle.

En plus des terminaisons nerveuses ordinaires dans l'hypoderme et les organes chordotonaux, il existe aussi chez la larve une autre catégorie d'éléments sensitifs, les *papilles sensorielles tégumentaires* dont il y a lieu de distinguer plusieurs sortes. KEILIN a étudié d'une façon assez soignée la structure et la distribution de ces organes chez les larves de *Phorides* (11). Ici, ils sont plus simples que chez ces dernières.

Sur le corps, on en rencontre de deux sortes (fig. XVIII) ; des organes en cercles et des petits bâtonnets. L'organe en cercle que j'appelle ainsi, après KEILIN, parce que, vu de face il apparaît comme un petit cercle à double contour, se présente sur la coupe (fig. 83) comme une petite cavité plongée dans la cuticule, dont l'extrémité extérieure est située dans une petite dépression creusée dans le sommet d'une saillie cuticulaire. Contre le fond de cette petite cavité s'applique l'extrémité d'un bulbe allongé, à plusieurs noyaux, qui est une cellule hypodermique modifiée à laquelle viennent s'ajouter des fibres nerveuses.

L'organe en bâtonnet diffère surtout de l'organe en cercle en ce que, du fond de la petite dépression creusée dans la cuticule,

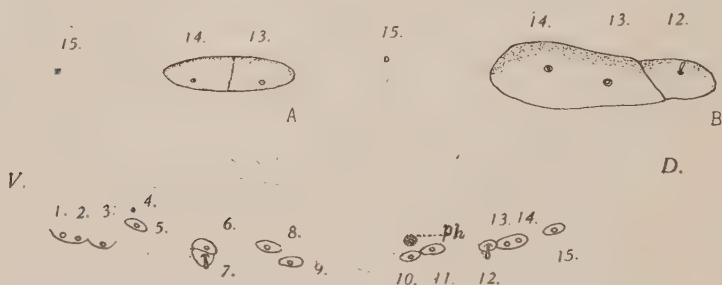


Fig. XX. — Organes sensoriels des segments abdominaux. A, groupe près de la ligne médiane, segment abdominal II ; B, le même, segment abdominal I, pour montrer l'organe supplémentaire en bâtonnet (12) ; C, la série complète d'organes sensoriels du segment abdominal I. V, D, directions ventrale et dorsale ; les organes 1-3 sont situés sur la saillie *e* ; 6, 7 sur la saillie *h* ; 8, 9 sur *i* et *j* ; 10-15 sur *k-o*.

s'élève un petit bâtonnet ayant l'extrémité distale arrondie. Le bulbe hypodermo-nerveux est plus grand que celui de l'organe en cercle et présente plus de noyaux que ce dernier (fig. 84).

La distribution de ces organes est régulière et constante. Sur les trois premiers segments (fig. XIX, A-C), il existe dix organes en cercles et deux organes en bâtonnets ; mais la disposition de ces organes n'est pas rigoureusement la même sur tous les segments. Sur le troisième segment thoracique, ils se trouvent disposés le long d'une ligne légèrement recourbée, excep-

tion faite pour l'organe en bâtonnet. La courbure de la ligne qui les relie est encore plus forte sur le deuxième segment. Enfin, sur le premier segment, la ligne des organes sensoriels est en zig-zag. Ce fait mérite notre attention ; tout se passe, en effet, comme si trois séries semblables d'organes, arrangés le long d'une ligne sur des aires semblables à celle du segment thoracique III, s'étaient distinguées l'une de l'autre par suite des déplacements amenant les organes hors de leurs emplacements primitifs, déplacements dus aux déformations subies par les surfaces qui portent ces organes. Enfin, ces déformations peuvent se ramener pour les trois segments thoraciques, en allant d'arrière en avant à celles que subit la surface d'un cylindre qui se transforme en cône — la disposition ultime des organes étant toutefois trop irrégulière pour que cette manière de voir puisse être considérée comme une représentation exacte de la réalité. Sans approfondir davantage cette question, remarquons que, comme je l'ai indiqué plus haut, une différence de forme de ce genre s'accuse comme résultat de la simple croissance de la larve en passant du stade I au stade III.

La disposition des organes sensoriels des segments abdominaux où il existe treize organes en cercle et un ou deux bâtonnets est suffisamment indiquée par notre figure (fig. XX, A, C). Il est intéressant de remarquer toutefois, que le complexe sensoriel du premier segment abdominal, dont nous avons eu à remarquer plus d'une fois la constitution un peu spéciale, diffère des segments suivants par la présence d'un bâtonnet sensoriel, placé un peu latéralement par rapport au troisième organe paracardiaque en cercle. Les deux figures montrent suffisamment cette différence.

Le dernier segment abdominal diffère de tous les autres segments du corps non seulement par la disposition des organes sensoriels, disposition en rapport avec sa forme ; mais aussi par le fait que le nombre des bâtonnets y est beaucoup plus grand, comparativement au nombre d'organes en cercle, que sur le reste du corps à l'exception de la tête. Sur le dernier segment, les organes sensoriels, en somme, se trouvent groupés autour des principales structures de cette

région, savoir la chambre stigmatifère et la plaque anale (fig. XXI).

Si maintenant nous traçons une courbe de façon à repré-

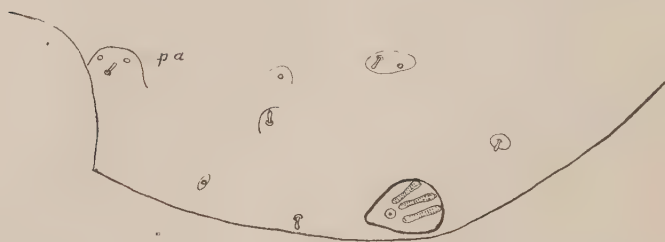


Fig. XXI. — Organes sensoriels du dernier segment abdominal, p. a., papille situé à côté de la plaque anale.

senter graphiquement le rapport entre le nombre des organes sensoriels en cercle et les organes en bâtonnet $\doteq \frac{c}{b}$, où les

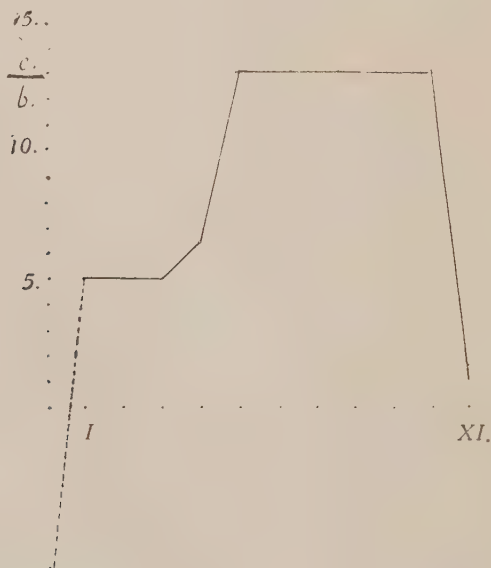


Fig. XXII. — Les ordonnées représentent le rapport des organes en cercle aux organes en bâtonnet, les abscisses I-XI les segments de la larve.

ordonnées représentent ce rapport, les abscisses les segments, nous voyons que la proportion des organes en bâtonnet est

surtout élevée aux extrémités et dans le voisinage de l'extrémité antérieure (fig. XXII).

Pour compléter la courbe, il faudrait y ajouter la formule sensorielle de la tête — qui est la mieux douée de toutes les régions du corps au point de vue qui nous préoccupe — ce que nous pouvons faire au moyen de la ligne hachée que nous y avons ajoutée. De ce qui vient d'être dit, il ressort que ce sont justement les parties du corps qui ont le plus grand besoin d'organes sensoriels qui possèdent la plus forte proportion d'organes en bâtonnets — je veux dire l'extrémité postérieure, et la région antérieure. Enfin, si pour tous les segments thoraciques la formule sensorielle reste constante, néanmoins, le changement dans la forme des segments amenant le rapprochement entre ces organes, produit le même résultat qu'une multiplication de ceux-là si la forme des segments était la même pour l'ensemble de la région thoracique.

Il est aussi intéressant de considérer, non seulement le nombre des organes sensoriels chez les divers segments, mais aussi leur taille aux stades successifs de la vie larvaire. D'abord, il est à remarquer que le nombre de ces organes reste constant pendant toute la vie larvaire. Ces organes sont au nombre de 297 pour le corps entier, exception faite pour la tête. Soit s l'aire de la surface du corps de la larve en mm^2 .

Soit $\frac{n}{s}$ le rapport entre le nombre d'organes et la surface du corps. Nous obtenons donc les résultats suivants pour les trois stades ;

	n .	s .	$\frac{n}{s}$
	—	—	—
Stade I . .	297	1,44 mm^2	1 : 00049 $\text{mm}^2 = 1$
» II . .	»	9,75 »	1 : 0329 » = 7
» III . .	»	81,97 »	1 : 2770 » = 38

En d'autres termes, l'organe qui dessert *une unité* de surface chez la larve primaire, dessert à peu près sept unités au stade II, et presque *soixante unités* au stade III.

Au stade primaire, les organes sensoriels se voient plus facilement que chez la larve âgée. Cela tient à ce que les aspérités de la cuticule s'accroissent en proportion avec la

croissance générale de la surface du corps, tandis que la croissance des organes sensoriels est beaucoup moins marquée. Par exemple, les écailles du segment II au stade I occupent à peu près 40 0/0 de la surface du segment, et celles du stade III, à peu près 36,4 0/0, et la croissance des écailles individuelles est à peu près la même.

Les organes sensoriels, par contre, ne suivent pas ce mouvement. Par exemple, l'aire du segment II de la larve du stade I, est à l'aire du même segment de la larve du stade III comme 1 à 40. La surface de l'organe en bâtonnet du stade I (dernier segment) est à la surface d'un organe semblable du stade III comme 1 à 1,4-1,5.

Pour établir la signification de ce fait, prenons deux bâtonnets du segment XI chez deux larves prises au hasard, celle du stade I au commencement de ce stade, celle du stade III à peu près mûre. Nous obtenons les mesures suivantes (*mesures en unités*) :

	Longueur.	Rayon.
Stade I. . .	6,5	1,5
» II. . .	8,0	1,75

De la formule pour la surface des cylindres, $S = 2\pi rl$, nous obtenons :

$$\left. \begin{array}{l} S_I = 62,5 \\ S_{III} = 88,0 \end{array} \right\} \text{ unités}^2$$

d'où le rapport :

$$S_I : S_{III} = 1.1.4.$$

Supposons maintenant que le bâtonnet s'accroisse avec la même vitesse que la surface générale du corps, qui augmente, comme nous l'avons vu, de 40 à 50 fois pendant la vie larvaire.

Nous avons donc :

$$S_{II} = 62,5 \times 40 = 2500.0 \text{ u}^2.$$

Le rapport $\pi : l$ restant le même, nous pouvons construire ce bâtonnet.

Nous avons :

$$2\pi rl = 2500 \quad (1)$$

$$r : l = 1,5 : 6,5 = 1 : 4,33 \quad (2)$$

d'où :

$$rl = 398, \quad r = \frac{398}{l}.$$

Encore :

$$\frac{r}{l} = \frac{1}{4,33}, \quad \therefore r = \frac{l}{4,33}$$

d'où, enfin :

$$\frac{398}{l} = \frac{l}{4,33}, \quad l^2 = 1723, \quad \left\{ \begin{array}{l} l = 41,6 \\ r = 9,5 \end{array} \right\} \text{ u.}$$

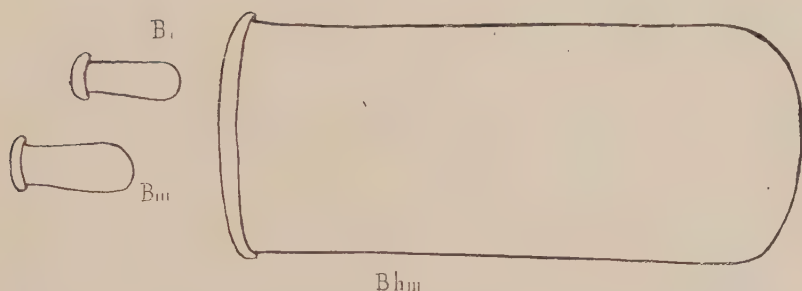


Fig. XXIII. — Croissance des organes sensoriels. B_I , bâtonnet de la larve primaire, de *M. punctatum*; B_{III} , bâtonnet de la même larve au stade III; Bh_{III} , bâtonnet que l'on aurait chez la larve au stade III si les organes sensoriels subissaient un accroissement comparable à celui de la surface générale du corps.

Ici, j'ai dessiné (fig. XXIII,) ce bâtonnet hypothétique (Bh_{III}) du stade III et à titre de comparaison, le bâtonnet B_I , du stade I et B_{III} réel, du stade III. On voit par ces figures la disproportion énorme qui existe entre la taille du bâtonnet réel et celle du bâtonnet hypothétique. Ainsi, le système sensoriel spécial de la larve, qui comprend les organes en cercle et en bâtonnets, ne subit pas un développement en proportion avec la croissance générale du corps.

Ce fait est à rapprocher de celui que j'ai déjà signalé, que le système nerveux central lui-même s'accroît avec une lenteur tout à fait comparable. Donc, si, dans le tissu nerveux de la larve, il ne se produit pas, pendant la vie larvaire, un perfectionnement des relations intercellulaires considérable, il en résulte que la larve est beaucoup mieux desservie au point

de vue sensoriel au commencement que vers la fin de sa vie. On peut maintenant se demander si cette différence n'est pas en rapport avec le fait que la larve primaire est moins forte et moins pourvue de substances de réserves que la larve âgée, et doit trouver sa nourriture aussitôt éclore, sous peine de mort, tandis que la larve âgée est déjà installée et n'a qu'à se transformer en nymphe. La jeune larve aurait ainsi un besoin plus grand d'un appareil sensoriel que la larve âgée. Il est cependant inutile de spéculer plus longtemps sur le fait, tant que des recherches histologiques précises ne nous auront pas renseigné sur sa véritable signification.

Sur la tête, les organes sensoriels les plus importants sont les *organes antennaire* et *maxillaire* dont nous avons déjà décrit la situation. Au stade I, l'organe antennaire (fig. 88) a la forme d'un tronçon d'un ellipsoïde de révolution surmontant un court cylindre placé sur une saillie conique. Aux stades successifs (fig. 89-98), la forme de l'organe subit un changement dont l'essentiel consiste en un allongement du diamètre de sa base relativement à sa hauteur. Nous y reviendrons plus tard. Les figures 86, 92, 94, 102 *a*, représentent des aspects divers de l'organe antennaire sur des coupes longitudinales. Comme l'on voit, il repose sur l'extrémité d'un petit bulbe d'origine mixte, nerveux et hypodermique. De part et d'autre, les cellules hypodermiques ordinaires viennent s'attacher à la partie supérieure du bulbe qui renferme de nombreux noyaux et reçoit un nerf puissant. La cuticule de l'organe dans la région de la base cylindrique de celui-ci, présente cette particularité qu'un clivage interne s'est produit entre les assises de la cuticule secondaire, de façon à laisser un espace en forme de cylindre creux, tapissée intérieurement par une assise de cuticule qui prend fortement les réactifs basiques autour de la partie terminale du bulbe. L'extrémité du bulbe pénètre dans la base de la petite cloche cuticulaire qui forme la partie caractéristique de l'antenne, mais ne tapisse pas la surface intérieure de la cloche. Au contraire, l'extrémité distale du bulbe est tronquée, et entre sa surface externe et la paroi cuticulaire de la cloche, il existe un espace rempli d'un liquide transparent coagulable. Encore le bulbe n'est-il pas solide. De sa partie centrale jusqu'à son extrémité

distale, il est creusé d'un espace cylindrique recouvert à son extrémité distale par une assise cytoplasmique relativement mince (fig. 86). A la base de la cloche, où la cuticule de celle-ci se fusionne avec la cuticule du cylindre antennifère, il existe un épaississement cuticulaire fortement chitinisé dont le bord inférieur présente une rainure assez profonde. Enfin, à un endroit donné, part du sillon qui entoure la base de la cloche, une petite invagination cuticulaire de couleur brunâtre ayant la forme d'une larme et la disposition indiquée dans la figure 94. Cette invagination, qui paraît être creuse, a peut-être la signification d'un organe sensoriel spécial. Du côté opposé, part une sorte de racine chitinisée indiquée dans la figure 102 a.

L'organe maxillaire (fig. 90) change de taille mais non pas de forme aux stades successifs ; il est composé d'un groupe d'organes sensoriels disposés sur une aire aplatie, entourée d'une basse muraille chitinisée et située sur le sommet d'une saillie conique, comme l'antenne. Il est un peu difficile de préciser le nombre d'éléments sensoriels dont se compose ce groupe. En plus d'un grand bâtonnet fortement recourbé et d'un petit bâtonnet court et droit, il existe de 11 à 12 petits organes coniques arrangés comme dans la figure. L'aire qui porte ces organes présente un certain nombre de petites pochettes au fond desquelles chaque organe sensoriel s'élève. Le bulbe de cet organe ne présente pas de cavité cylindrique à l'intérieur, comme celui de l'antenne.

Restent à signaler, sur la tête, un certain nombre d'organes sensoriels moins importants. Sur le côté de la saillie qui porte l'organe maxillaire, il existe un organe sensoriel en cercle, sur la face qui regarde vers l'antenne ; un deuxième de la même sorte se trouve dans une aire circulaire vers la partie supérieure de l'éventail buccal ; et un troisième près de la saillie qui porte l'organe antennaire, sur le côté dorsal de ce dernier. Enfin, sur la lèvre inférieure, il existe de chaque côté, dans une aire ovale, un organe en cercle (fig. 95).

Nous avons déjà décrit, en parlant de l'organe bucco-pharyngien, les plaques *épi-* et *hypopharyngiennes*. Ces organes portent aussi des papilles sensibles. Dans chaque moitié de la plaque hypopharyngienne, sur une aire arrondie, s'élève un

groupe de 5 forts bâtonnets de plusieurs formes (fig. 85). La plaque épipharyngienne (fig. 96) est située dans le plafond de la cavité pharyngienne, juste avant la première paire de muscles élévateurs. C'est une plaque noire, étroite d'avant en arrière, dont les bords latéraux se rencontrent avec les bords des baguettes latérales de la pièce en H. Elle est légèrement arquée, ayant son côté convexe tournée vers le dos de la larve. Cette plaque présente de chaque côté trois organes sensoriels, l'un au bord postérieur, les deux autres près du bord antérieur, côte à côte, l'organe interne de chaque paire étant situé dans un espace clair, l'organe externe dans une petite aire brunâtre. Mes préparations ne m'ont pas permis de distinguer avec certitude la forme de ces organes que je crois cependant être des organes en cercle.

Les organes sensoriels de la pièce basilaire, découverts par KEILIN ('19) et que j'ai retrouvés chez quelques larves, s'ils existent ici sont cachés par la forte pigmentation de cette région.

Innervation du pharynx. — Sans avoir pu déterminer exactement comment se fait l'innervation de cette région, je peux toutefois donner quelques renseignements là-dessus. L'hypopharynx paraît recevoir une branche soit du nerf allant à la lèvre inférieure, soit du nerf maxillaire. Par contre, la plaque épipharyngienne, située comme elle l'est à l'intérieur de la gouttière, ne peut dépendre que d'un nerf qui pénètre à l'intérieur de cet organe. Après un examen des coupes de cette région, je crois pouvoir dire qu'un nerf unique, qui se divise dans la région des cellules claires (fig. 51, *g. n.* 27, *n. l.*) ou, plus précisément, entre les deux groupes de muscles transversaux, donne de chaque de côté une branche qui longe la paroi interne de la gouttière, en passant entre les muscles élévateurs et l'hypoderme, pour aboutir enfin au bulbe nerveux d'un côté de la plaque épipharyngienne (fig. 29, *b. p. e.*). Ce nerf, qui donne aussi des branches vers la partie postérieure du pharynx, me paraît être un rameau antérieur du système sympathique œsophagien qui existe dans la généralité des Insectes. D'après HOLMGREN, le ganglion épipharyngien de la larve de *Musca* serait morphologiquement le *ganglion frontal*; mais ce dernier est chez les autres Insectes un ganglion unique (V. BERLESE, *Gli In-*

setti fig. 111) tandis que, comme nous l'avons vu, les bulbes de l'épipharynx sont pairs.

Les organes sensoriels des histoblastes thoraciques. — Chez toutes les larves de Diptères où on les a cherchés avec attention, il existe sur les segments thoraciques des groupes de poils spéciaux, découverts par D. KEILIN ('11) et appelés par lui « *les organes pleuraux* ». Chaque « organe pleural » consiste en un groupe de 2 à 5 poils dont la longueur et le nombre varient selon l'espèce considérée, et qui, d'après KEILIN, est toujours situé à l'endroit où débouche la cavité du pédoncule du disque imaginal d'une patte thoracique. Ces organes, d'après KEILIN, représenteraient les pattes thoraciques des ancêtres des larves actuelles, pattes qui se seraient atrophiées en tant qu'organes de mouvement, tout en gardant leurs fonctions comme organes tactiles, — processus considéré par KEILIN comme ayant habituellement lieu dans l'atrophie évolutive des organes mobiles. Enfin, le fait que des larves possédant ces organes, possèdent souvent aussi des appareils de mouvement n'ayant rien à faire avec les « vestiges des pattes », est considéré par l'auteur en question comme une preuve de l'irréversibilité de l'évolution.

Les organes en question existent bien ici; ou, en tout cas, ils existent chez la larve primaire, où chaque organe, d'ailleurs extrêmement petit, est composé d'un groupe de 3 poils en bâtonnets considérablement plus petits que les bâtonnets ordinaires. Ces organes se trouvent en réalité, non pas sur les régions pleurales des segments thoraciques, comme le nom que leur a donné KEILIN ferait penser, mais sur les régions sternales. Sur le premier segment, ils se trouvent de part et d'autre de la ligne médiane sternale et pas loin de celle-ci; mais ils s'éloignent l'un de l'autre sur les segments II et III. On pouvait prévoir que le déplacement de ces organes serait en rapport avec l'accroissement des segments dont la circonférence augmente en allant d'avant en arrière. En réalité il n'en est rien. Des mesures de la distance entre ces organes sur les trois segments donnent les résultats suivants :

	Segment I	Segment II	Segment III
Distance entre les organes pleuraux d'un segment (en unités)	20	60	120
Soit	1	3	6

tandis que les rapports entre les largeurs de ces trois segments sont donnés par les figures.

	Segment I	Segment II	Segment III
Largeur du segment (en unités)	1,00	1,35	1,72

Ainsi la distance entre les organes pleuraux sur les trois segments thoraciques s'accroît beaucoup plus vite que la distance entre les autres points de cette surface. Puisqu'ils se trouvent, d'après KEILIN, à l'ouverture des pédoncules des histoblastes pédaux, la question revient à savoir quelle est la signification de l'écartement progressif des emplacements de ces derniers. Jusqu'à présent, je n'ai pas trouvé de réponse satisfaisante à cette question.

Chez la larve du stade III, on voit bien, comme nos figures (fig. XIX) le démontrent, les ouvertures des pédoncules des disques imaginaux ; mais je n'y ai jamais pu distinguer les poils qui s'y trouvent au stade I. Cela se comprend facilement si l'on admet que l'accroissement de ces organes est lent par rapport à la croissance du reste du corps, comme c'est le cas pour les autres organes sensoriels. Dans ce cas, les aspérités et les plissements de la région où les poils se trouvent doivent rendre très difficile leur identification.

Comme la figure l'indique, l'emplacement des organes change aussi sur les trois segments thoraciques par rapport aux membres de la série des organes sensoriels ordinaires.

Les histoblastes. — Les *histoblastes* ou *disques imaginaux* sont des amas ou des plages de cellules situés dans divers points du corps de la larve et qui donnent naissance, pendant la période de la nymphose, à certains organes ou tissus qui remplacent, chez l'adulte, les organes ou les tissus homologues larvaires, disparus par voie d'histolyse ; ou qui produisent, en se développant, des structures purement adultes, n'ayant point existé chez la larve.

Le système des histoblastes comprend, chez la larve de *Miltogramma punctatum* : 1), les histoblastes hypodermiques ; 2) les histoblastes des appendices du corps (pattes, ailes, balanciers, etc.) ; 3), les histoblastes de la tête ; 4), les histoblastes trachéens ; 5), les histoblastes de l'intestin et de ses annexes ; 6), les histoblastes des muscles imaginaires. Les histoblastes, à cause de leur importance pour l'étude de la métamorphose, ont été souvent étudiés chez les larves cyclo-rhaphes, en particulier par WEISMANN, LOWNE, K. d'HERCULAI, PRATT, HEWITT, PÉREZ, etc., etc. ; toutefois, la plupart de ces études ont surtout porté sur la forme et l'histologie de ces organes. Leurs emplacements exacts dans l'organisme n'ont pas été indiqués avec une précision suffisante, faute de points de repère que peut seulement fournir une étude de la musculature et des formations cuticulaires de la larve. J'ai donc essayé, pour cette espèce, d'apporter sur ce point quelques précisions nouvelles, d'autant plus que, à mon avis, la connaissance exacte de la situation des disques imaginaires est une chose d'une importance fondamentale pour la compréhension des phénomènes de la métamorphose.

1) *Les histoblastes hypodermiques.* — D'après PÉREZ (*l. c.*), les pédicelles des disques imaginaires des appendices thoraciques viennent à la surface, en général, au milieu d'une petite plaque de cellules imaginaires ; et ces cellules contribuent à la formation du nouvel hypoderme. PÉREZ indique, en outre, la présence, à certains endroits, qu'il ne précise d'ailleurs pas, de petits nids de cellules imaginaires entourés par des cellules hypodermiques larvaires. Dans une figure qu'il donne de la région entourant le stigmate non fonctionnel (fig. CXVI, A.), on voit, à une petite distance de celui-ci, une plage d'hypoderme imaginal en train de se développer.

Chez les larves que j'ai examinées — faute, peut-être de les avoir prises à un état assez avancé — je n'ai pas remarqué autour des pédicelles des disques des appendices thoraciques, les plaques de cellules décrites par PÉREZ. Par contre, je peux indiquer avec précision l'emplacement des plaques de cellules hypodermiques imaginaires dans les segments abdominaux (fig. 102). D'abord, dans la région latéro-sternale, il existe une petite plaque de ces cellules juste à l'endroit où s'entrecroisent :

1) le muscle trifurqué sterno-latéral (18) ; 2) le plus ventral des muscles droits latéro-sternaux (17) ; 3) le bord postérieur de la bande intra-segmentaire circulaire (13). Ensuite, autour de l'endroit où vient à la surface le filament trachéen du stigmate non fonctionnel — non pas à une certaine distance de ce dernier comme chez *Calliphora* — se trouve une plage de cellules donnant, suivant toute vraisemblance, de l'hypo-

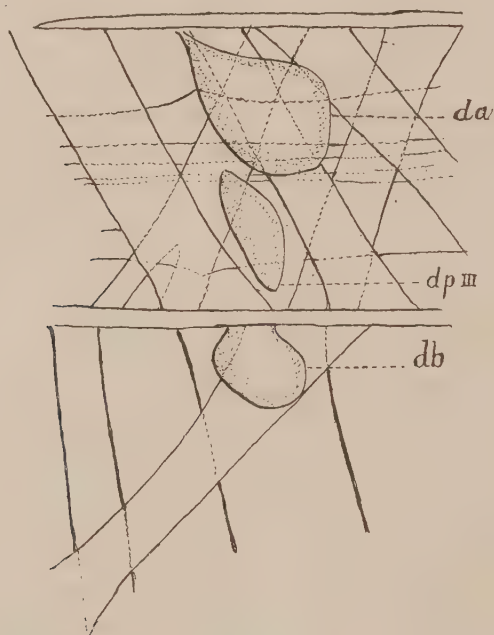


Fig. XXIV. — Position des disques imaginaires des appendices thoraciques dans les segments III et IV, côté droit, par rapport à la musculature tégumentaire. A comparer aux figures de la musculature thoracique et abdominale. d. a., disque de l'aile ; d. b., disque du balancier ; d. p. iii, disque d'un membre de la troisième paire de pattes $\times 90$.

derme imaginal (fig. 65). Enfin, dans la région latéro-dorsale se trouvent encore deux plages de cellules imaginaires (fig. 3), l'une, la plus grande, de forme assez irrégulière, se trouvant juste en face des intersections des petits muscles obliques postérieurs de l'espace latéro-dorsal avec le bord postérieur de la bande musculaire intrasegmentaire ; l'autre, plus petite et de forme arrondie, un peu avant la première, dans l'angle

antérieur formé par l'intersection de deux muscles obliques de cette région (5 et 6), et en face de la partie centrale de la bande intrasegmentaire. En dehors de ces quatre plages, il en existe peut-être d'autres ; mais un examen attentif ne me les a pas révélées.

(2 a) *Les histoblastes des appendices thoraciques.* — La situation de ces histoblastes se trouve indiquée avec précision : a) dans la figure XXIV, par rapport aux muscles tégumentaires des segments III et IV ; b) dans la figure XXV, par rapport aux grands rétracteurs céphaliques ; c) dans la figure XXVI, en ce qui concerne les ouvertures des pédicelles des disques des pattes — déjà indiquées sur la figure précédente — par rapport aux organes sensoriels des segments thoraciques. En comparant ces figures avec celles de la musculature thoracique et abdominale d'une part et avec celles des organes sensoriels thoraciques et abdominaux d'autre part, le lecteur pourra fixer avec une précision absolue l'emplacement de ces organes. L'emplacement des ouvertures des disques des ailes et des balanciers n'a pas été indiqué. Je crois toutefois avoir pu déterminer que ces disques viennent à la surface, juste à l'endroit où se terminent dans la figure XXV leurs pédicelles respectifs. Il est intéressant de noter l'absence d'organes sensoriels spéciaux en rapport avec les ouvertures de ces disques.

Comme je l'ai indiqué dans la figure XXV, les disques imaginaires de la première paire de pattes thoraciques — et c'est là un fait qui ne paraît pas avoir été encore signalé et que j'ai pu vérifier pour plusieurs espèces de Tachinaires — viennent à la surface par un pédicelle commun et unique, aux environs de l'extrémité postérieure duquel les disques affectent une disposition légèrement asymétrique, le disque du côté droit, dans l'échantillon dessiné, étant porté un peu plus en avant que le disque du côté gauche. Remarquons, en passant, que cette disposition n'existe pas chez toutes les larves de Muscides. La figure donnée par KEILIN ('15) des disques thoraciques de la larve de *Pegomyia brassicae* montre deux tiges dont les extrémités antérieures sont séparées par un espace considérable. D'autre part, d'après HEWITT, l'extrémité de chaque disque prothoracique, chez la larve de *Musca domestica*, s'attache à la peau

sur le côté ventral entre les segments III et IV (ce qui veut dire, d'après notre nomenclature, les segments thoraciques I et II).

Comme la figure XXV le montre, tandis que le disque imaginal mésothoracique se trouve juste en arrière du disque prothoracique, l'histoblaste des pattes métathoréiques est placé

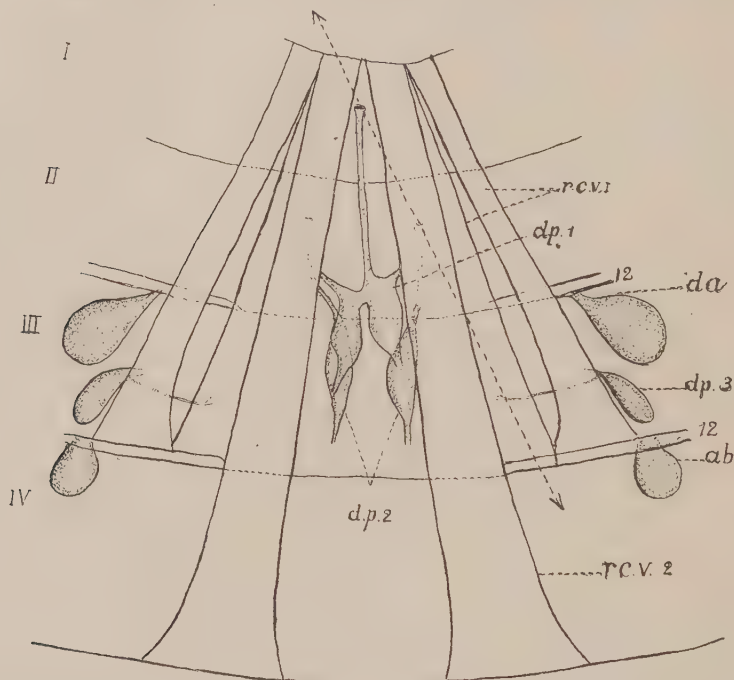


Fig. XXV. — Rétracteurs céphaliques ventraux et disques imaginaux thoraciques. I-IV, les 4 premiers segments ; d. a., disque de l'aile ; d. b., disque du balancier ; d. p. 1-3, disque des trois pattes thoraciques. r. c. v. 1, r. c. v. 2, rétracteurs céphaliques ventraux ; 12, muscle intersegmentaire circulaire.

fort loin de la ligne médiane, entre le disque de l'aile et celui du balancier. Toutefois, il n'en est point ainsi pour les ouvertures des pédicelles de ces disques qui se trouvent tous sur une ligne droite oblique qui va dans un sens antéro-ventral vers la ligne médiane sternale. Un coup d'œil sur la figure démontre d'une façon suffisante que cette disposition anormale du corps du disque est en rapport tout simplement

avec la présence, dans la région où devrait être placé le disque métathoracique, des grands muscles rétracteurs céphaliques, dont le développement a déterminé le refoulement du corps du disque vers la région pleurale du segment.

Les trois disques pédaux ont une forme allongée, tandis que ceux des ailes et des balanciers sont piriformes et arrondis

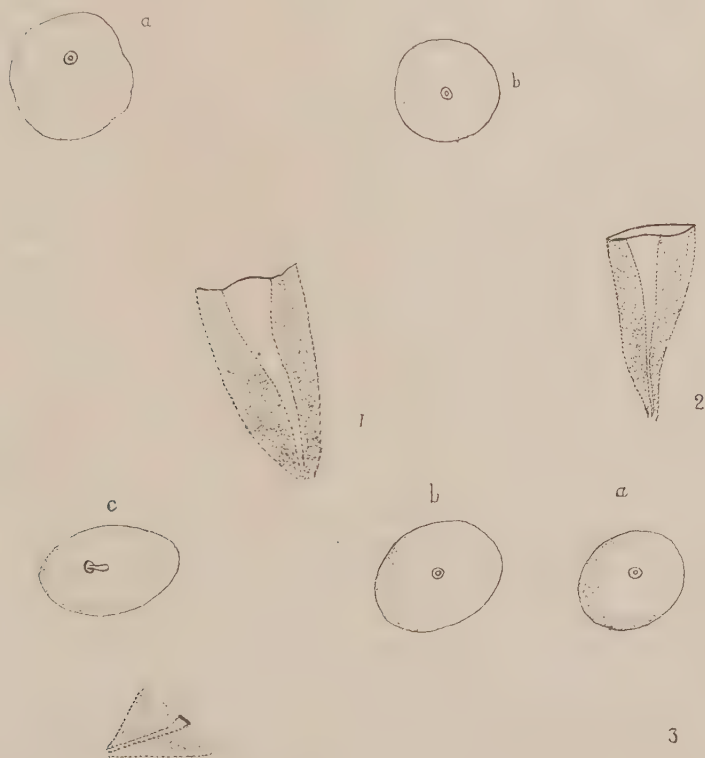


Fig. XXVI. — Ouverture des disques imaginaires des pattes thoraciques sur les segments I, II et III, côté droit; les lettres sont les mêmes que dans la figure XIX $\times 225$.

respectivement. Enfin, il est important de remarquer que le disque imaginal du balancier se trouve presque en totalité dans le premier segment abdominal. C'est là un fait sur lequel je reviendrai dans un autre travail dans la considération de la segmentation de la larve, parce qu'il contribue à donner au segment en question une conformation spéciale.

2b) *Les histoblastes des appendices abdominaux.* — Dans le dernier segment du corps se trouvent des disques imaginaux dont je ne saurais dire exactement le sort, mais que je crois être les disques des conduits ectodermiques des glandes génitales et de l'appareil génital externe. Ils sont au nombre de trois, l'un (fig. 4b, 7, 103) impair, allongé, situé au bord antérieur de la plaque anale et s'ouvrant par une fente parallèle à son axe longitudinal, juste en dehors du bord de la plaque anale; les autres (fig. 7, 97, 111) pairs, beaucoup plus petits, situés chacun tout près du bord antéro-externe de la saillie à côté de la plaque anale. Ces derniers disques sont piriformes et s'ouvrent par l'extrémité antérieure. Fait assez curieux, il s'attache à l'extrémité postérieure de chacun de ces disques un organe chordotonal, que nous avons déjà décrit, dont l'autre extrémité s'insère dans la peau à l'intérieur de la papille à côté de l'anus. C'est le bulbe que nous avons signalé en parlant de l'organe chordotonal en question. La situation de ce dernier disque par rapport aux muscles est indiquée dans la figure 7 de la musculature du dernier segment.

3) *Les histoblastes de la tête.* — Selon KÜNCKEL d'HERCULAIS il existe, chez la larve de *Volucelles*, une paire de disques reposant sur les ganglions cérébroïdes et destinés à donner les yeux; une paire pour les antennes et la région frontale; et des paires de petits histoblastes pour les pièces buccales. Dans la figure qu'il donne, K. d'HERCULAIS représente le disque de l'antenne comme un renflement situé à l'extrémité antérieure du pédicelle des grands disques céphaliques. Mais chez la larve de *Musca domestica*, d'après HEWITT, il n'en est pas ainsi, les rudiments de l'antenne aussi bien que ceux des yeux étant situés dans la partie proximale des disques céphaliques; c'était là d'ailleurs l'opinion émise il y a longtemps par WEISMANN pour *Calliphora* ('64).

La figure 91 donne une idée de l'aspect de l'ensemble des grands disques céphaliques chez la larve de *Miltogramma punctatum*. Nous avons, d'abord, une partie proximale à contour semi-circulaire, formée comme la moitié d'une soucoupe et recouvrant en partie la face antéro-dorsale du ganglion cérébroïde, auquel il s'attache par un pédicelle qui part du milieu de son bord postérieur et s'insère sur le côté du ganglion. Ce

pédicelle est la *tige optique* de HEWITT. La partie basale du grand disque (fig. 102 b), en forme de soucoupe, est le disque optique. En avant et en dedans de ce disque, si j'ai bien compris la description de HEWITT, se trouve le disque antennaire. En tout cas, la partie supérieure de la région en question se continue vers l'avant par une sorte de pédoncule (fig. 73, 74, 91, d. f.) qui s'attache antérieurement au bord postérieur de l'aile supérieure de la pièce basilaire pharyngienne. Ce pédoncule, d'après HEWITT, constitue l'*histoblaste facial*. Enfin, encastrée dans le ganglion cérébroïde lui-même, on voit sur les coupes, une partie composée d'éléments imaginaires, ce qui est, selon HEWITT, l'*histoblaste des formations optiques ganglionnaires*.

De part et d'autre des bases des crochets mandibulaires, on verra dans notre dessin (fig. 23, d. i.) un lobe piriforme. C'est là aussi un histoblaste, et, d'après HEWITT, celui de la *maxille*. Une paire d'organes semblables, décrits par HEWITT et situés, d'après lui, à la base des lobes oraux, ne paraissent pas exister chez *Miltogramma punctatum*. Il y a bien dans cette région une paire de lobes de la forme indiquée, mais ce ne sont que les bulbes de l'organe sensoriel de l'éventail.

4) *Les histoblastes trachéens*. — Comme l'hypoderme, l'épithélium trachéen, d'après PÉREZ, se renouvelle pendant la métamorphose en commençant par de petits îlots de cellules « imaginaires » situés à certains endroits sur les troncs trachéens. N'ayant pas étudié d'une façon suffisante le système trachéen de la larve de *Miltogramma*, je ne saurais pas indiquer avec précision l'emplacement de ces îlots histoblastiques. Je me contenterai donc de signaler l'histoblaste trachéen important, déjà décrit par WEISMANN et PÉREZ, chez *Calliphora*, et qui se trouve ici, comme chez la dernière espèce, sur un rameau qui part du grand tronc trachéen tout près du stigmate antérieur (fig. 56, d. i. t.). Cet histoblaste se montre sous la forme d'un renflement léger sur la trachée en question, renflement composé d'un amas de cellules plus petites que les cellules trachéennes ordinaires, et placé sur le côté antérieur de la trachée.

Dans la même région se trouve encore un disque imaginal (fig. 56, 58, d. i. c.) important du système trachéen, c'est-à-dire l'histoblaste de l'appareil respiratoire nymphal, le disque qui est

en forme de croissant, s'applique contre la paroi du côté interne du tronc trachéen entre la rangée de cellules glandulaires et la paroi du corps. Dans son travail sur *Calliphora*, dans une figure d'une coupe du grand tronc trachéen longitudinal au voisinage de son orifice antérieur (fig. CVIII), PÉREZ montre, de part et d'autre du tronc trachéen, la coupe d'un disque imaginal qu'il appelle *histoblaste hypodermique*. Étant donné, d'une part, la ressemblance entre cette coupe et celles du disque de l'appareil respiratoire prothoracique de *Miltogramma*, qui apparaît souvent dans les coupes comme deux disques séparés à cause de sa forme en croissant, et d'autre part, le fait que les histoblastes hypodermiques en général, comme nous l'avons vu, se présentent, non pas comme des amas piriformes creux, mais comme des simples plaques de cellules, je soupçonne que ce que figure PÉREZ n'est autre chose que le disque de la corne prothoracique de la larve de *Calliphora*.

Les histoblastes trachéens dont nous avons parlé, sont tous destinés à produire des organes adultes. Remarquons, toutefois, en passant, que certaines des cellules comprises dans l'amas près de l'extrémité antérieure de la trachée, chez la larve primaire, peuvent être aussi considérées, non pas comme des disques *imaginaires*, mais certainement comme des histoblastes qui donneront naissance, au stade suivant, aux stigmates antérieurs et à leurs glandes.

5) *Les histoblastes de l'intestin et de ses annexes.* — Il n'y a pas lieu d'insister longuement sur les histoblastes de l'intestin et des organes annexes. Ce sont ce que l'on appelle, en général, des cellules de remplacement, de petits éléments d'une taille de beaucoup inférieure à celle des cellules de la larve adulte, qui se trouvent placés entre les bases des cellules épithéliales de l'intestin et des tubes de Malpighi.

6) *Les histoblastes des muscles imaginaires.* — Ces éléments, les *myoblastes* d'après PÉREZ (*l. c.*, p. 166), proviennent de la multiplication de certains amas de cellules mésodermiques préexistant dans le cœlome au voisinage plus ou moins immédiat des histoblastes hypodermiques. Sauf dans le cas des disques des appendices thoraciques où on en trouve un groupe, logé dans le creux de la partie élargie de l'organe, je n'ai pas retrouvé ici les éléments dont parle PÉREZ.

Les glandes génitales. — Le système reproducteur n'est représenté, chez la larve, que par son ébauche, qui est un amas sphérique de cellules, situé près de la ligne entre les segments VIII et IX enclavé en quelque sorte dans un repli de tissu adipeux, sur le côté intérieur du lobe ventro-latéral. Sur la coupe, la glande se présente comme une masse de cellules dont on ne distingue pas bien les limites.

Pour fixer plus exactement la position de la glande génitale, disons encore qu'elle se trouve presque en face du stigmaté non fonctionnel du segment VIII, situé comme nous l'avons dit, au bord postérieur de la grande saillie pleurale.

Tandis que, au stade III, les noyaux en activité sont très nombreux, chez la larve primaire (fig. 99) tous sont à l'état de repos. Vu le peu de différence dans la taille de la glande à ces deux époques de la vie, on est amené à conclure que ce n'est que pendant la fin du troisième stade larvaire que les cellules primordiales de la glande commencent à se multiplier.

IV. — *Puparium ; Glandes génitales adultes ; Œuf.*

1) *Le puparium.* — Le puparium de *Mitogramma punctatum* (fig. 104) ne présente rien de spécial. Il est de couleur brun rougeâtre ; sa forme, vue du côté dorsal ou ventral, est celle qu'indique la figure. Lorsqu'on le regarde de côté, cependant, on voit qu'il est souvent légèrement arqué, l'aspect dorsal étant un peu convexe, l'aspect ventral un peu concave. La surface du puparium n'est pas très luisante. A l'extrémité postérieure se trouve une dépression peu marquée, mais toutefois très nette, au fond de laquelle se trouvent les stigmates postérieurs de la larve du stade III. J'ai déjà décrit, en parlant du système respiratoire, l'appareil respiratoire de la nymphe.

2) *Le système reproducteur de la femelle adulte.* — Le système reproducteur de la femelle adulte de *M. punctatum* correspond au type du groupe III de PANTEL, que cet auteur définit (1909 p. 31) ainsi : « Œuf long, le rapport de ses axes très fréquemment supérieur à 2,5, pouvant dépasser 3 ; pas de face aplatie ; chorion mince ou très mince, flexible. Œuf non appendiculé ; femelle dépourvue de pièces apicales »

cornées; utérus gravidé en bissac, constituant un appareil d'incubation où les œufs, souvent modérément nombreux mais grands, subissent leur développement complet; ils donnent des larves particulièrement robustes, très pareilles aux asticots ordinaires (fig. XXVII) ».

Ce groupe a été subdivisé par TOWNSEND ('11, p. 129-130) en deux séries comprenant, l'une les Sarcophagines, où l'utérus à l'état de distension est cordiforme; et l'autre les Métopines, où l'utérus est à peu près de la même forme que chez les Sarcophagines, sauf que les extrémités antérieures des divisions latérales ne sont pas arrondies, mais rectangulaires.

Chez *Miltogramma punctatum*, chaque ovaire comprend de

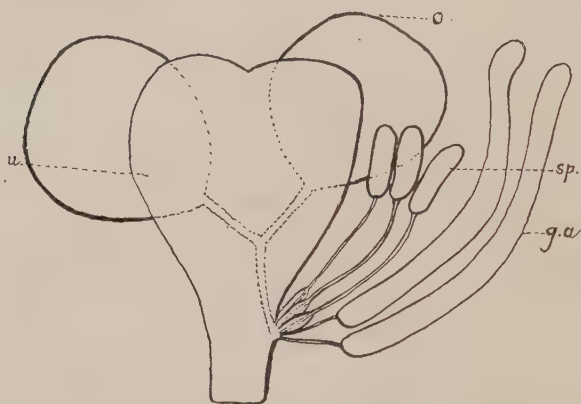


Fig. XXVII. — Système reproducteur de la femelle de *M. punctatum* (Schématique). g. a., glandes accessoires; o, ovaire; sp., spermathèques; u., utérus.

18 à 20 poches ovariques. Comme l'a déjà remarqué HOLMGREN, pour *Sarcophaga*, les tubes sont *uniloculaires*, c'est-à-dire que, au lieu d'être composés comme chez la majorité des insectes, par toute une série de chambres ovulaires séparées par des étranglements, le tube ne présente ici qu'une seule chambre ovulaire à l'extrémité de laquelle se trouve un petit appendice qui est la chambre ovigère.

Les tubes d'un côté se réunissent à leurs bases et s'ouvrent dans l'oviducte; les deux oviductes s'abouchent en un canal commun qui présente à son extrémité inférieure un renflement

assez marqué. Les 3 spermathèques sont de couleur brune, à peu près trois fois plus longs que larges ; la partie terminale des glandes accessoires, au nombre de deux, est de 11 à 12 fois plus longue que large. Les conduits de ces organes débouchent dans l'oviducte à l'extrémité inférieure de ce dernier dans le renflement que nous avons déjà décrit. Du côté opposé, il va antérieurement à une poche qui peut être considérée comme une évagination de la paroi du vagin, et qui constitue l'utérus. La partie distale de cette poche, chez l'individu que j'ai examiné, a été distendue par la présence des œufs et présente des parois minces et délicates. La partie proximale de l'utérus est contractée et fortement musclée.

3) *L'œuf*. — L'œuf est allongé, cylindrique, un peu plus grand à l'extrémité postérieure qu'à l'extrémité antérieure. Le chorion, transparent et très faiblement coloré en gris pâle, présente un réticulum hexagonal clair sur un fond finement pointillé (fig. 107).

B. Anatomie des larves des autres espèces du groupe.

Ayant décrit, d'une façon assez détaillée, la larve de *Miltogramma punctatum*, je vais maintenant considérer, en insistant surtout sur leurs caractères saillants et distinctifs, les larves des espèces voisines dont je dispose. Le plan que j'ai adopté est conforme, non pas à un système de classification actuellement en vogue, mais aux affinités révélées par la structure larvaire. Je reviendrai sur ce point dans la partie systématique du travail. Les espèces étudiées ont été groupées dans deux séries : 1) la série des *Miltogrammines* à laquelle appartient l'espèce-type ; 2) la série des *Sarcophagines*, dont l'espèce-type est *Sarcophaga ferculata* Pand. Le premier groupe peut être encore subdivisé en deux groupes de genres, le premier sous-groupe comprenant les *Miltogrammines* typiques, le deuxième, les genres *Paramacronychia*, *Hélicobosca* et *Megerlea*.

Je possède de ce genre les larves primaires de trois espèces : *M. punctatum* Meig. que j'ai déjà décrit, *M. Germarii* Meig. et *M. æstraceum* Fall. dont je ne puis décrire que l'anatomie externe. Les larves primaires de ces deux dernières espèces se ressemblent beaucoup par la structure ; mais elles diffèrent

toutes les deux de celle de *M. punctatum* par plusieurs détails.

Miltogramma Germari Meig.

Stade I. — La peau est incolore et ressemble, par son revêtement à celle de *punctatum* (fig. XXVIII, *a*) puisqu'elle est formée de côtes longitudinales aplaties, séparées par des sillons. Les régions qui portent les côtes alternent avec des bandes transversales d'écailles cuticulaires imbriquées, ovoïdes

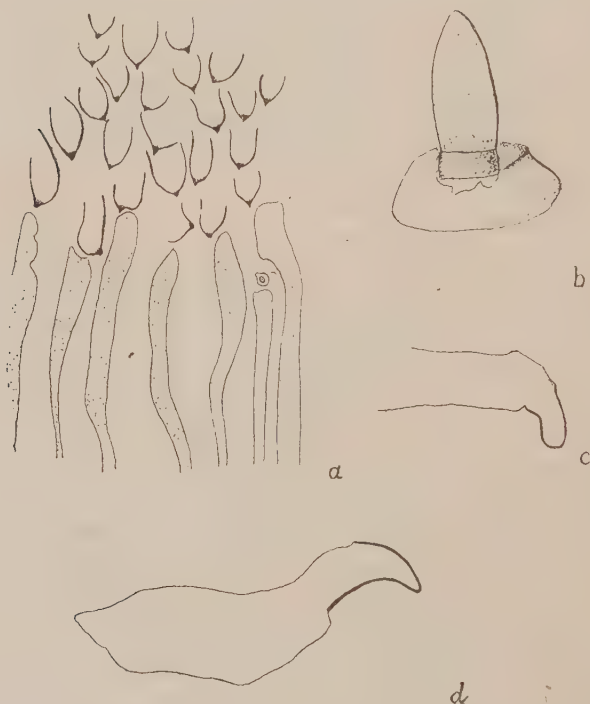


Fig. XXVIII. — *M. Germari* Meig. a., Revêtement cuticulaire $\times 900$. b., organe antennaire $\times 4160$; c., crochet latéral $\times 630$; d., crochet latéral de *M. punctatum* $\times 630$.

ou triangulaires, se terminant le plus souvent par un point aigu. Ces écailles recouvrent un peu moins de la moitié antérieure du premier segment, et à peu près la moitié antérieure des segments II et III. Sur les segments suivants elles se montrent

dans les régions pleurales et sternales, sur les bords postérieurs du segment, aussi bien que sur les bords antérieurs ; de façon que sur les somites abdominaux, les côtes longitudinales de ces régions du segment sont à peine visibles. Sur la partie dorsale des somites I à IV, et surtout sur les segments thoraciques, les points des épines sont très faiblement colorés en brun clair.

L'*organe antennaire* est comme chez *punctatum*, mais plus allongé (fig. XXVIII *b*), à peu près deux fois plus long que large ; sa surface est légèrement granuleuse. L'*organe maxillaire* ressemble aussi à celui de *punctatum* ; il présente deux bâtonnets, l'un allongé, recourbé, l'autre court et droit, et des petites papilles dont je n'ai pu déterminer exactement le nombre. J'ai observé, en outre, un organe en cercle, sur les saillies labiales, et un autre entre la base de l'antenne et la base de la maxille. De part et d'autre de la bouche se trouve une série de côtes qui correspondent à l'éventail du stade III de *punctatum*. Les *organes sensoriels du corps* ne diffèrent pas par la structure de ceux de *punctatum*. Je n'ai pas essayé de préciser la formule sensorielle.

L'*armature buccale* (fig. 108) diffère de celle de *punctatum* par plusieurs détails. Les extrémités antérieures des *crochets latéraux* (fig. XXVIII, *c*) ne sont pas *aiguës* comme chez *punctatum* (fig. XXVIII, *d*), mais *arrondies*. Le *stylet médian*, plus trapu que celui de *punctatum*, mais fortement chitinisé, présente un *crochet antérieur* plus long (fig. XXIX, *b*) par rapport à la longueur totale du stylet, et moins fortement recourbé. L'angle que fait la tige de l'aile supérieure de la pièce basilaire avec la baguette antérieure (*pièce accessoire dorsale*) est ici plus obtus que chez *punctatum* et l'aile supérieure est plus petite que chez cette dernière espèce.

Miltogramma œstraceum Fall.

Stade I. — La larve primaire (fig. 106) ressemble en général à celle de *M. Germari* Meig. La peau est incolore, les côtes longitudinales peu marquées, sauf sur le côté dorsal. La tendance à la pigmentation des épines, qui se traduit, chez *Germari*, par le rembrunissement des points des épines dorsales des quatre premiers segments, existe plus ou moins

ici, chez toutes les épines du corps, étant cependant plus marquée dans la région thoracique, où les écailles sont pour la plupart, courtes, fortes et pigmentées, sauf à la base (fig. XXX, *a*, *c*), en brun foncé. Mais c'est surtout la forme des écailles qui est caractéristique. Chez la larve de *Germari*, les écailles sont en général ovales, sauf aux bords de la plaque anale et de la cavité stigmatifère où elles sont plus allongées.

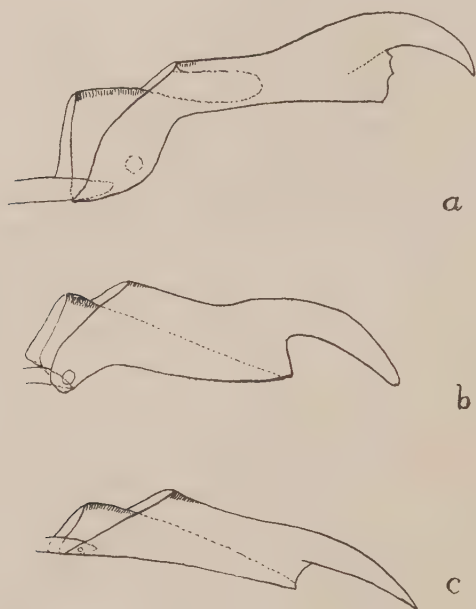


Fig. XXIX. — Crochet médian; a., de la larve de *M. punctatum*; b., de *M. Germari*; c., de *M. æstraceum* $\times 630$.

Ici des écailles allongées et grêles existent sur tous les segments, surtout vers le bord antérieur, et en particulier sur le dernier segment, où elles forment autour des régions anales et stigmatifère, une sorte de chevelure formée par des rangées d'écailles filiformes. Remarquons en passant que c'est la un caractère de certaines larves de Dexiides.

Les bandes d'épines sont ici moins larges que chez *Germari*, n'intéressant que le $\frac{1}{3}$ au $\frac{1}{6}$ de la partie antérieure du segment, sauf dans le cas des régions dorsales des segments antérieurs, où les bandes sont un peu plus larges. Chez les

segments VII, X, il existe des écailles en forme de plaques ovales, près du bord postérieur du segment.

L'organe antennaire (fig. XXX, b) est légèrement recourbé, l'organe maxillaire ressemble à celui de *punctatum* et de *Germari*, sauf que le plus grand des deux bâtonnets est ici un peu plus allongé et un peu plus grêle que chez les autres.

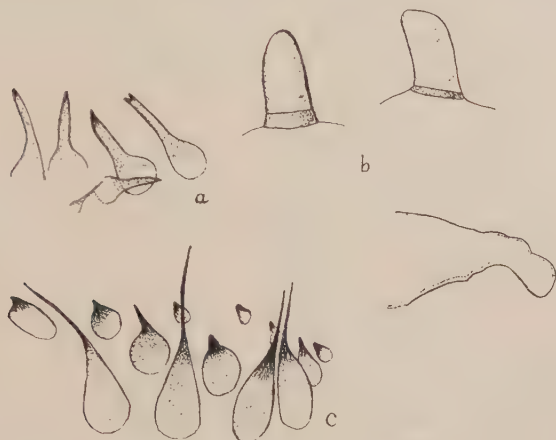


Fig. XXX. — *M. oestraceum*. a., Écailles du bord antérieur du premier segment, région dorso-latérale; b. antenne, deux aspects; c. écailles du bord antérieur du premier segment abdominal, région ventrale; d, crochet latéral $\times 1160$.

Pour le reste, la forme de l'armature buccale (fig. 112, XXIX, c, XXX, d) est à peu près la même que celle de *Germari*. Les légères différences dans la forme des crochets latéraux et du stylet antérieur ressortent suffisamment de nos figures.

Sphecapata. Rond. — *Sphecapata conica* Fall.

Stade I. — Les écailles du corps sont incolores, arrondies et petites pour la plupart, sur les segments postérieurs; plus allongées sur les segments thoraciques. La surface des segments dans les régions où il n'existe pas d'écailles porte des côtes longitudinales comme les espèces de *Miltogramma*.

Les chambres feutrées des stigmates postérieurs sont ici plus grêles que chez les *Miltogramma* (fig. XXXI, a).

L'armature buccale diffère du *Miltogramma* surtout par la

forme des *crochets latéraux* (fig. 109, XXXI, *b*) ; le crochet du stylet médian n'est pas séparé de la partie postérieure du stylet par une échancrure.

Stade III. — Je ne dispose que du puparium. Celui-ci est plus petit et moins dur que celui de *punctatum*, la cavité stigmatifère postérieure est moins profonde, à peine indiquée ; les fentes stigmatiques (fig. XXXII *a*) des stigmates postérieurs, au nombre de trois, sont plus courtes que chez *punctatum*,

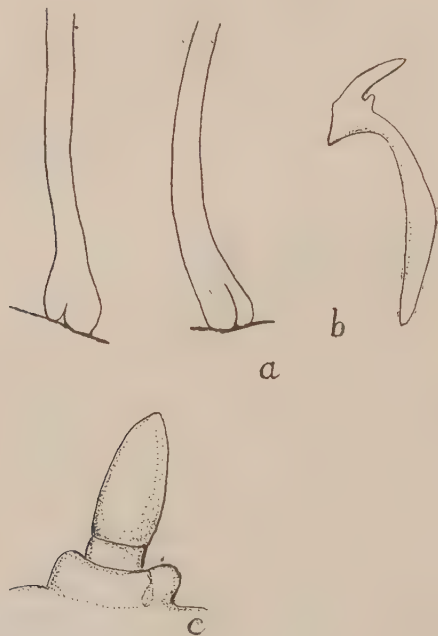


Fig. XXXI.—*Sphecapata conica*. a. Chambres feutrées; b., crochet latéral; c., organe antennaire $\times 1300$.

et les stigmates sont plus éloignés l'un de l'autre. La forme des stigmates antérieurs (XXXII, *b*) est à peu près celle de *punctatum*. L'*armature buccale* (113) est formée sur le même plan que celle de cette dernière espèce.

La figure 110 montre la forme de la plaque épipharyngienne, et la figure XXXII, *c*, celle de la plaque hypopharyngienne.

Le *stigmate interne* (XXXII, *f*) que nous avons étudié chez *punctatum*, quoique construit sur le même modèle que chez

ce dernier, ne présente que quatre rayons de papilles stigmatiques, tandis que chez *punctatum* il en existe une dizaine. Toutefois, la taille des papilles individuelles est ici exactement la même que chez *punctatum* (fig. XXXII, d, e).

Araba R.-D.

Araba tergata Coq. — La seule espèce que je possède est une espèce de l'Amérique du Nord.

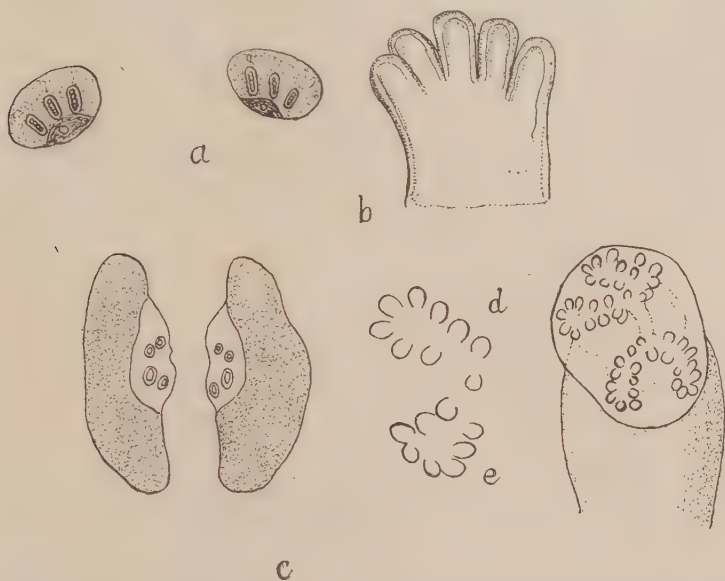


Fig. XXXII. — *Sphecapata conica*. a. Stigmates postérieurs ; b., stigmates antérieurs ; c., plaque hypopharyngienne $\times 630$; d., papilles de la corne prothoracique de *M. punctatum* au même grossissement que celles en e, de *S. conica* $\times 460$; f., corne prothoracique (stigmat interne) de *S. conica*.

L'œuf et le système reproducteur de la femelle ressemblent à ceux de *M. punctatum*.

Stade I. — La peau ne présente pas de côtes longitudinales ; par contre, la surface des segments est parsemée de petites écailles incolores (fig. XXXIII, a) qui, sous un faible grossissement, se présentent comme de minuscules protubérances ; à un grossissement plus fort, on voit que la plupart

d'entre elles se terminent en une pointe aiguë, dirigée en arrière (fig. XXXIII, *d*). Les écailles n'existent pas seulement sur les bords des segments, mais sur la totalité de la surface de ceux-ci.

L'*armature buccale* (fig. 116) est du même type que chez celles des espèces précédentes. Les *crochets latéraux* (fig. XXXIII, *b*) sont aigus à l'extrémité antérieure ; le stylet médian ressemble à celui de *S. conica*, étant seulement plus grêle et un peu plus allongé.

Quant à l'anatomie interne, je n'ai à signaler que la présence du sac œsophagien et l'absence de côtes dans le pharynx.

Setulia R.-D. — *Setulia grisea* Meig.

Stade I. — Le revêtement cuticulaire est composé, comme chez *M. punctatum*, de côtes longitudinales alternantes avec des

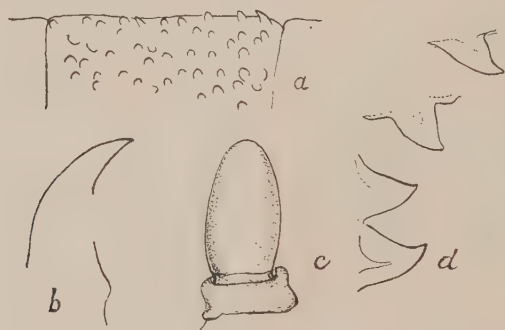


Fig. XXXIII. — *Araba tergata*. a., revêtement cuticulaire $\times 325$; b., crochet latéral; c., antenne $\times 1160$; d., crochets tégumentaires, vus de profil $\times 1160$.

bandes d'écailles, situées au bord des segments. Tout cela présente, toutefois, chez cette espèce, des caractères un peu particuliers. D'abord, en regardant les écailles de côté, on remarque que, vues de cette façon, elles ont une forme rhomboïde, la surface de l'écaille étant très aplatie (fig. XXXIV *g*). Si nous regardons le tégument de face, nous pouvons y distinguer plusieurs sortes de ces écailles. D'abord, à certains endroits — sur les régions dorsales et ventrales des segments abdominaux, par exemple — il existe des écailles claviformes (fig. XXXIV *a*),

ou ovoïdes, entre lesquelles se prolongent les extrémités antérieures des côtes. Ensuite, sur les régions pleurales des segments thoraciques, les écailles se placent en rangées longitudinales, qui ne sont que la continuation des côtes — comme si on avait fait une série d'incisions parallèles transversales dans

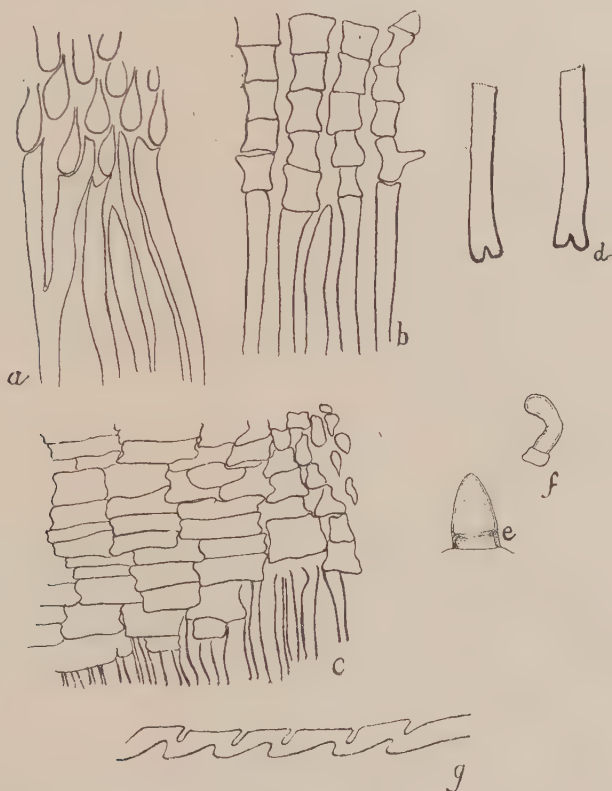


Fig. XXXIV: — *Setulia grisea*. a. b. c. Revêtement cuticulaire dans diverses régions du corps $\times 800$; d., chambres feutrées; e. antenne $\times 1160$; f., bâtonnet recourbé de l'organe maxillaire au même grossissement que l'antenne $\times 1160$; g. coupe longitudinale des écailles $\times 1160$.

les extrémités antérieures de ces dernières (fig. XXXIV b). Enfin, dans les régions pleurales des segments, les écailles deviennent tout d'un coup très larges, — deux à trois fois plus larges que longues, et les lignes longitudinales qui les séparent suivent alors un parcours sinueux ou irrégulier (fig. XXXIV c).

L'ensemble des plaques de cette région forme une aire légèrement convexe en avant et très convexe en arrière, recouvrant la moitié de la surface pleurale, et paraît correspondre plus ou moins à la grande saillie pleurale de *M. punctatum*.

Les *antennes* sont très petites, moins longues que le grand bâtonnet recourbé de la maxille, qui ne diffère pas de l'organe homologue des espèces que nous avons déjà étudiées (figure XXXIV, e et f).

Les *chambres feutrées* des stigmates postérieurs (fig. XXXIV d) sont allongées et assez grêles.

Quant à l'*armature buccale*, elle diffère de celle des armatures des espèces précédentes surtout par la forme des pièces accessoires dorsales, très allongées et très grêles (fig. 131).

Remarquons pour terminer que l'*organe pleural*, composé généralement de trois bâtonnets aigus, placés sur une petite plaquette, comprenait, sur l'un des segments thoraciques de l'un des individus que j'ai examinés, trois bâtonnets d'un côté et quatre de l'autre.

Metopia Meig.

Du genre *Metopia* je ne possède que les larves primaires de quatre espèces, *M. campestris* Fall., *M. leucocephala* Rossi., *M. lateralis* Macq., et *M. argyrocephala* Meig. Les échantillons de *leucocephala* et de *lateralis* proviennent des Etats-Unis; ceux de *campestris* et d'*argyrocephala* d'Europe (1).

Metopia campestris Fall.

Stade I. — La peau de *M. campestris* est incolore. Dans la sculpture de la tête et du corps, cette espèce ressemble à *Miltogramma punctatum*. De part et d'autre de la bouche on voit l'éventail dont les côtés ont l'aspect d'une série de petites dents. Les organes antennaire, maxillaire et labial sont du type ordinaire ainsi que les organes sensoriels et les stigmates pos-

(1) *M. argyrocephala* Meig. est généralement considéré comme un synonyme de *leucocephala* Rossi; toutefois, les larves primaires extraites d'une femelle déterminée par M. Bezzi comme *argyrocephala*, diffèrent à certains égards de celles de *leucocephala* d'Amérique. Je retiens donc les deux noms spécifiques pour le moment.

térieurs avec leurs chambres feutrées (fig. XXXV *b*). L'armature buccale (fig. 118) est aussi de la forme typique du groupe, ne se distinguant que par la largeur de la tige qui réunit les ailes supérieure et inférieure de la pièce basilaire et par la forme des crochets latéraux dont la partie basale seule est

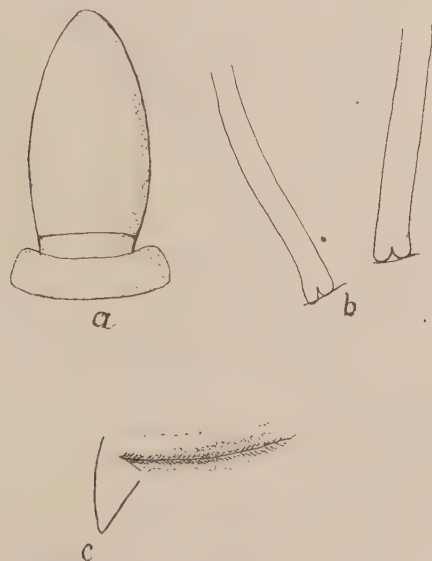


Fig. XXXV. — *Metopia campestris*. a. antenne $\times 4160$; b. chambres feutrées $\times 323$; c. crochet latéral.

pigmentée, la dent du crochet étant transparente et difficile à voir.

M. leucocephala Rossi.

Stade I. — L'œuf de *leucocephala*, ainsi que le système reproducteur de la femelle, ressemble à celui de *M. punctatum*. Cette espèce se rapproche aussi de *punctatum* par la forme du stylet médian de l'armature buccale. Les *crochets latéraux* paraissent être tronqués à l'extrémité antérieure. Au-dessus de la bouche on voit quelques épines ou crochets pointus et recourbés en arrière qui correspondent peut-être aux formations de la partie supérieure de l'éventail (fig. XXXVI et 105).

M. lateralis Macq.

Stade I. — Cette espèce ne diffère guère de *M. campestris* que par la forme du stylet médian de l'armature buccale, qui est un peu plus grêle que chez ce dernier. Les crochets latéraux se terminent chacun par une dent recourbée et délicate et pré-



Fig. XXXVI. — *Metopia leucocephala*. a. Chambres feutrées $\times 800$; b. crochets latéraux $\times 800$; c. organe antennaire $\times 1160$.

sentent chacun près de leur base — comme toutes les espèces de ce genre — une pièce chitineuse accessoire. L'éventail est composé de quatre ou cinq côtes (fig. XXXVII et 121).

M. argyrocephala Meig.

Stade I. — Les larves de cette espèce que je possède ne sont probablement pas mûres, la pièce basilaire de l'armature buccale n'étant que faiblement pigmentée et le stylet médian tout à fait incolore. Il faudrait donc examiner des individus plus âgés. Pour ce qui concerne les individus dont je dispose, ces larves ne se distinguent en rien de celles que j'ai déjà décrites, sauf par le caractère du stylet médian de l'armature buccale, dont la partie antérieure du crochet est très allongée et très

grêle par rapport à la partie basale de cette région. Les crochets latéraux étant presque transparents, je ne peux pas les

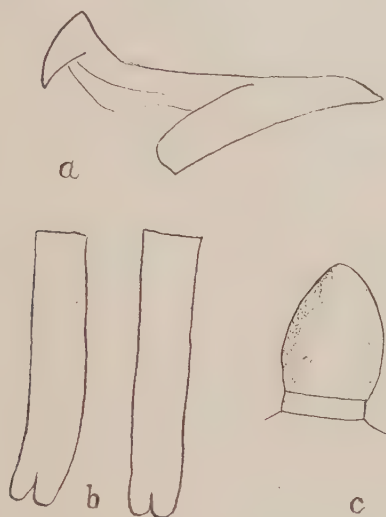


Fig. XXXVII. — *Metapia lateralis* $\times 800$. a. crochet latéral; b. chambres feutrées $\times 480$, c. organe antennaire $\times 1160$.

décrire d'une façon précise. Ils paraissent être tronqués à l'extrémité antérieure (fig. XXXVIII et 114).

Retenons, en tout cas, le fait que la chitinisisation des deux

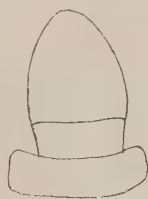


Fig. XXXVIII. — *M. argyrocephala* $\times 1160$ antenne.

parties de l'armature buccale, la partie basilaire et intermédiaire d'une part, et la partie antérieure de l'autre, ne se fait pas en même temps; la chitinisisation du stylet étant, dans ce cas, en retard sur la chitinisisation de la région postérieure.

Macronychia Rond. — *M. conica* R.-D.

L'œuf ressemble à celui de *M. punctatum*. Le chorion

présente, comme chez ce dernier, un arrangement de polygones pointillés aux bords épais et clairs.

Stade I. — Les larves de cette espèce sont très petites. Les échantillons de ma collection ne me paraissent pas tout à fait à terme ; et je ne peux rien y distinguer en ce qui concerne le revêtement cuticulaire, sauf près de la tête où il existe de petites écailles triangulaires et pointues. Les autres caractères sont pourtant suffisamment distincts.

L'antenne (fig. 122) est extrêmement petite et beaucoup plus surbaissée que chez les autres espèces que nous avons étudiées, étant plus comparable à celle d'une larve du stade III de *punctatum* qu'à celle d'une larve primaire. Le maxille est de la forme ordinaire ; les chambres feutrées des stigmates postérieurs sont allongées et grêles ; les *crochets latéraux* sont assez bien développés, arrondis à l'extrémité antérieure ; le stylet médian est presque droit (fig. 119).

Pachyophthalmus B.-B. — *P. signatus* Meig.

Stade I. — La peau est incolore ; près de l'ouverture buccale elle présente quelques rangées de petites écailles colorées en brun ; sur le reste du corps, le revêtement cuticulaire est formé d'aires cuticulaires ovalaires ou polygonales ; vues de profil, la plupart de ces aires sont connexes, mais sur la tête il y en a qui sont triangulaires, aiguës de profil. Je ne peux pas définir exactement la position de chaque catégorie de ces plaques ; je me contenterai de signaler l'existence de quelques-unes beaucoup plus grandes que les autres, disposées en une série transversale dans la région pleuro-ventrale. Les *organes antennaire* et *maxillaire* ne présentent rien de particulier, pas plus que les *stigmates postérieurs*, qui sont de la forme ordinaire (fig. XXXIX).

L'*armature buccale* (fig. 123) ressemble, à certains égards, à celle de l'espèce suivante, *Brachycoima devia*, étant toutefois beaucoup plus raccourcie et plus trapue. La forme du stylet médian est à peu près la même que chez *B. devia*, les crochets latéraux sont bien différenciés et présentent une région basale fortement chitinisée, un crochet apical moins pigmenté, et une région intermédiaire transparente. La région inter-

médiaire de la partie pharyngienne de l'appareil ressemblable, par sa forme, à celle des autres espèces que nous avons décrites; elle présente une baguette dorsale et une baguette ventrale, beaucoup plus courte, qui s'attache en avant à la plaque de la glande salivaire. La pièce basilaire est fortement développée, très trapue, la tige qui réunit les ailes supérieures et inférieures, très large.



Fig. XXXIX. — *Pachyophthalmus signatus*. a. Stigmates postérieurs stade III $\times 320$; b, revêtement cuticulaire en profil, stade I; c. organe antennaire, stade I; d revêtement cuticulaire vu de face, stade I.

Stade III. — L'*armature buccale* (fig. 115) ressemble à s'y méprendre à celles de *S. conica* et *M. punctatum*, dont elle ne diffère que dans la forme de certaines sclérites. Les *stigmates antérieurs* (fig. XL b) sont tout à fait comme chez *M. punctatum*, et présentent chacun sept papilles stigmatiques, arrangées en éventail, et disposées de telle façon que le bord de l'éventail est parallèle à la ligne intersegmentaire. Les *stigmates postérieurs* (fig. XXXIX a) possèdent chacun trois fentes stigmatiques arrangées de la façon indiquée dans la figure;

ces stigmates, il importe de le remarquer, *ne se trouvent pas au fond d'une cavité stigmatisfère*, cette partie du puparium étant *convexe* chez cette espèce. En outre, chaque stigmate fait saillie à la surface du puparium sous forme d'un tronc de cône surbaissé. Les stigmates sont plus distants l'un de l'autre que chez *M. punctatum*. Les *fentes stigmatiques* sont petites et

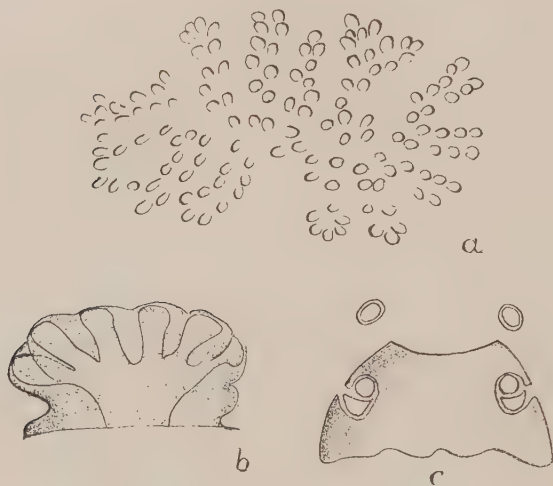


Fig. XL. — *Pachyophthalmus signatus* stade III. a. corne prothoracique (stigmate interne) $\times 320$; b. stigmate antérieur $\times 460$; c. plaque épipharyngienne.

courtes. Les *stigmates internes des cornes prothoraciques* (fig. XLV a) ressemblent à ceux de *M. punctatum* plutôt qu'à ceux de *S. conica*. La plaque stigmatique est toutefois plus allongée que chez *punctatum* et les papilles respiratoires plus nombreuses.

Brachycoma Rond. — *Brachycoma devia*, Fall.

Stade I. — La larve est allongée, effilée vers l'extrémité antérieure (fig. 123). La *peau* est incolore et ne présente pas de côtes. Il existe cependant sur tous les segments de petites écailles incolores (fig. XLI a). Elles recouvrent la plus grande partie de la surface du premier segment, sauf une bande étroite près du bord postérieur ; mais sur les segments suivants elles ne se

trouvent que près des lignes intersegmentaires. Sur la surface dorsale de la plupart des segments abdominaux, ces écailles sont petites ou rares ; sur chacun des segments IX et X il en existe une rangée placée sur le bord postérieur du segment. Ces écailles se dirigent en avant. Sur la surface ventrale de l'abdomen les bandes d'écailles sont plus larges, comprenant quatre ou cinq rangées sur chaque segment, qui paraissent être situées en partie sur le bord postérieur d'un segment donné, en partie sur le bord antérieur du segment suivant. La plupart de ces écailles se dirigent en avant. Elles sont

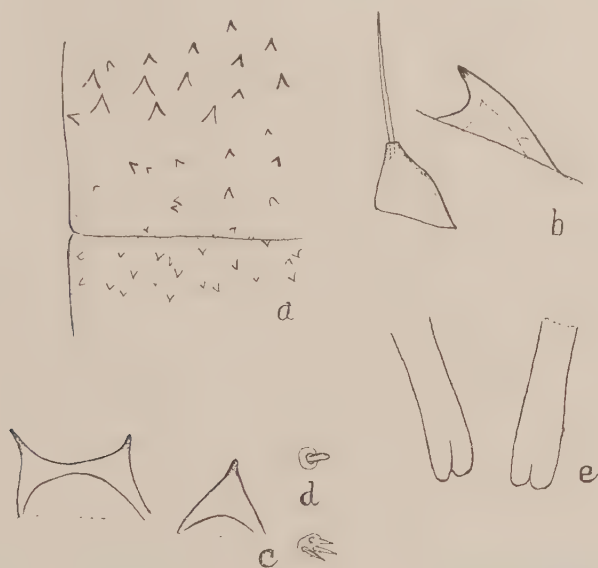


Fig. XLI. — *Brachycoma devia* Stade I. a. revêtement cuticulaire, face ventrale $\times 800$; b. écaille du groupe pleural, vue de côté, et organe sensoriel du dernier segment $\times 1160$; c. écailles du groupe pleural, vues de face $\times 1160$; d. organes sensoriels, en haut un bâtonnet, en bas, l'organe de KELLIX, composé de trois poils ; e. chambres feutrées.

triangulaires et pointues. Enfin, la moitié postérieure de la région pleurale de chacun des sept premiers segments abdominaux porte trois énormes épines ou crochets (fig. XLI *b c*) de forme très caractéristique ; ou, plutôt, une épine ventrale gémée composée de deux éléments soudés à leur base, et une épine dorsale isolée. Ces crochets se dirigent en avant, ce qui

rendrait la marche en avant très difficile pour cette larve, paraît-il. Il serait donc intéressant d'avoir des renseignements précis sur le comportement de cette larve. Sur le dernier segment, ces épines n'existent pas. Par contre, il s'y trouve de chaque côté trois grands poils (fig. XLI *b*), chacun s'insérant au sommet d'une proéminence triangulaire. Ce sont là, sans doute, des *organes sensoriels*, tandis que les épines des régions antérieures sont de simples formations cuticulaires.

Les *antennes* (fig. 120) sont plus allongées et plus pointues que chez les autres espèces du groupe. Les *stigmata postérieurs* sont de la forme ordinaire (fig. XLI *e*).

L'*armature buccale* (fig. 119) est, en somme, assez comparable à celle des autres Miltogrammines. On y distingue un stylet antérieur falciforme, comme chez *P. signatus*, qui s'articule à sa base avec une pièce intermédiaire, divisée longitudinalement en une baguette dorsale, et une baguette ventrale qui s'attache antérieurement à la plaque du canal salivaire. Enfin, de part et d'autre de la bouche se trouve un crochet mandibulaire composé d'une pièce antérieure allongée, dont l'extrémité est pointue, et d'une plaque basilaire, placée à peu près perpendiculairement à l'autre.

B. Deuxième groupe : *Paramacronychiini*.

Paramacronychia B.-B. *Paramacronychia flavipalpis* Girschn.

Stade I. — La larve de cette espèce ressemble par certains traits de son anatomie à celle de *B. devia* qui constitue en quelque sorte, avec *P. signatus*, une forme de passage entre des Miltogrammines typiques et les *Paramacronychiini*.

La *peau* de la tête est à peu près lisse ; les autres somites ne présentent pas de côtes ; mais ils portent tous des rangées d'écailles incolores et triangulaires sur le bord antérieur, surtout vers le milieu de la face ventrale. Sur le dernier segment se trouvent, près de l'extrémité postérieure, des rangées d'écailles filiformes.

Les *organes sensoriels*, très distincts, sont de la forme ordinaire ; l'*organe pleural* de KEILIN est composé de trois poils (fig. XLII *a*) ; la position de ces organes et leurs

relations avec les autres papilles sensorielles sont à peu près comme chez *M. punctatum*.

L'*armature buccale* (fig. 128) est d'une forme très caractéristique, qui se distingue nettement de celle de toutes les espèces que j'ai décrites jusqu'à présent. C'est un appareil autrement solide que les mécanismes délicats des Miltogrammines. Le stylet médian est ici un formidable

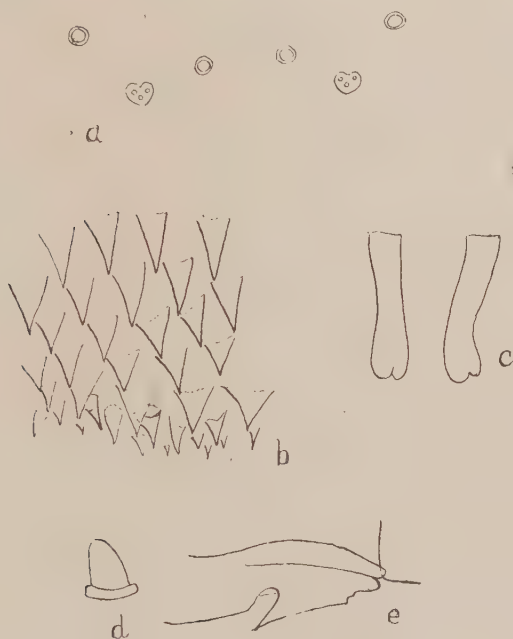


Fig. XLII — *Paramacronychia flavipalpis*. Stade I. a. Organes sensoriels de la région médiane ventrale, segment thoracique II (organes en cercle et organes de KEILIN) ; b. revêtement cuticulaire ; c. chambres feutrées ; d. antenne ; e. région intermédiaire du squelette pharyngien.

crochet raccourci, fortement recourbé et très dur. De part et d'autre de ce crochet se trouve une plaque délicate dont les contours ne sont pas trop nets. Ces plaques représentent évidemment les crochets latéraux des Miltogrammines et ressemblent surtout aux crochets latéraux de *B. devia*. Les ailes supérieure et inférieure de la pièce basilaire, colorées en brun foncé, sont parallèles. La pièce basilaire se prolonge en avant par une forte tige qui se divise près de son extrémité anté-

rieure en deux parties superposées, dont la supérieure s'articule en avant avec la base du crochet médian, l'inférieure étant soudée le long de son bord ventral à la plaque du canal salivaire (fig. XLII *e*).

Nyctia Meig. — *Nyctia halterata* Panz.

La larve primaire de cette espèce a été en partie décrite par D. KEILIN ('15) sous le nom de *Megerlea caminaria* Meig d'après un exemplaire que je lui ai fourni.

Stade I. — La larve est allongée et grêle (fig. 137). La tête est lisse, sauf de chaque côté de la bouche, où il existe un certain nombre de crochets cuticulaires. Il n'existe pas de côtes sur la peau. Le bord du premier segment, juste en arrière de la tête, est renflé, et sur ce renflement il existe trois rangées de grands crochets dirigés en arrière. Le bord antérieur du deuxième segment porte des rangées de crochets beaucoup plus petits ; sur le troisième segment, ces crochets existent aussi, quoique minuscules et à peine visibles. Sur les autres segments, ils sont encore plus petits et plus rares.

L'*armature buccale* (fig. 129) est assez comparable à celle de *P. flavipalpis*. De part et d'autre du crochet médian, on voit les plaques latérales dont la forme ne diffère guère de celles de la dernière espèce. Le crochet médian, fort, grand et recourbé, est beaucoup plus allongé et plus grêle que celui de *flavipalpis*. La partie intermédiaire de l'appareil est fendue en avant, comme chez l'autre, en deux baguettes, dont la dorsale s'articule avec la base du crochet médian, la ventrale avec la plaque du canal salivaire. Enfin, la partie basilaire est de la même forme que chez *flavipalpis*, seulement, les ailes supérieure et inférieure sont plus allongées, la pièce intermédiaire moins allongée que les sclérites correspondants chez l'espèce précédente.

L'*appareil reproducteur* de la femelle de cette espèce, comme PANTEL l'a déjà montré, est tout à fait comparable à ce que nous avons décrit pour *Miltogramma punctatum* (fig. XXVII).

Megerlea R.-D. — *Megerlea caminaria* Meig.

Megerlea caminaria est indiquée comme une bonne espèce par BEZZI et STEIN ; mais, d'après M. le Dr VILLENEUVE qui a bien voulu me renseigner sur ce point, ce n'est là, en réalité, qu'une variété de *Nyctia halterata* Panz. Pour ma part, j'ai comparé soigneusement les larves extraites d'une femelle de *Megerlea caminaria* déterminée par M. BEZZI avec d'autres extraites d'un échantillon typique de *Nyctia halterata*, sans pouvoir trouver la moindre différence entre ces larves.

Dans le travail de WILLISTON ('08) sur les Diptères d'Amérique du Nord, le genre *Megerlea* est placé parmi les Dexiides, mais la larve primaire se rapproche beaucoup plus des Sarcophagines par la structure. D'autre part, comme nous l'avons vu, la forme de l'appareil reproducteur chez la femelle de *Nyctia halterata* = *Megerlea caminaria* correspond parfaitement à celle que l'on trouve chez les autres Sarcophagides.

Helicobosca Bezzi. — *Helicobosca muscaria* Meig.

La larve primaire et le système reproducteur de la femelle adulte de cette espèce, qui vit aux dépens d'escargots, ont été décrites par NIELSEN (¹) dans une courte note accompagnée d'une figure d'ensemble et d'une figure de l'appareil buccal.

Stade I. — La larve au stade primaire est très grande, aussi grande que beaucoup d'autres larves au stade II ou même au stade III. Chez les deux femelles adultes que j'ai disséquées, je n'ai trouvé qu'une seule larve mûre dans l'abdomen.

La peau est très épaisse, incolore, et, sauf sur les régions spinifères, ne présente rien de particulier. Toutefois, sur le bord antérieur de tous les segments il existe des rangées d'épines noires, fortes, allongées, dirigées en arrière (²). Dans la bande du troisième segment, j'ai compté une quinzaine de rangées. Sur les bords antérieurs des segments V à X, la bande antérieure est interrompue sur le côté de la larve, de façon à

(¹) SAERTRYK af. VIDENSK. Medd. fra Dansk. naturhist. Foren. Bd. 68.

(²) Sur le premier segment les épines n'existent que sur la région ventrale du bord antérieur ; ou, plutôt, les épines dorsales existent, mais elles sont à peine visibles, étant incolores.

isoler une petite aire spinifère pleurale. En outre, sur les segments abdominaux il existe, sur la face ventrale, un peu en arrière de la bande antérieure d'épines, une paire de saillies spinifères. Les saillies du premier segment abdominal s'appliquent contre le bord antérieur du segment de façon à interrompre les rangées de crochets qui entourent le corps. Les saillies portent des épines sur la moitié postérieure seulement et la région spinifère s'élève sur la saillie comme une fausse patte sur le moignon qui la porte. Sur les bords de cette aire spinifère les épines sont courtes et trapues; mais sur le milieu se trouvent quelques rangées d'épines énormes. La disposition sur le segment suivant est à peu près la même; seulement, les rangées antérieures d'épines se rejoignent du côté antérieur

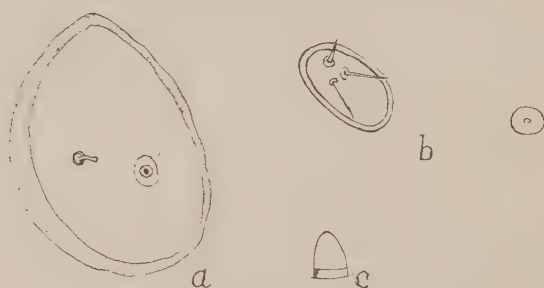


Fig. XLIII. — *Helicobosca muscaria*, a. b. organes sensoriels en bâtonnet et en cercle et organe de KEILIN composé de trois longs poils. a, $\times 320$, b, $\times 460$; c. antenne $\times 460$.

des saillies. Enfin, les épines de ces saillies sont encore plus fortes que sur le premier segment. Sur les segments suivants, la taille des saillies et des épines des fausses pattes diminue progressivement. Autour de la cavité stigmatifère se trouve une couronne d'épines et il en existe une petite plage de chaque côté de la plaque anale.

De chaque côté de la bouche partent deux profonds sillons, presque fermés par le rapprochement de leurs bords. Ces sillons correspondent à l'éventail de *M. punctatum*. Les organes sensoriels ne présentent rien de spécial. L'organe pleural de KEILIN, composé de trois poils, est situé au fond d'une dépression dans la cuticule (fig. XLIII a, c).

Les *stigmata* postérieurs présentent chacun deux fentes

(fig. 133); les *chambres feutrées* sont courtes et larges comme celles d'une larve au stade III chez d'autres espèces. Les stigmates se trouvent au fond d'une cavité stigmatifère pouvant être fermée par le rapprochement des bords.

L'appareil *buccopharygien* (fig. 124) ressemble à celui de *M. caminaria*. De chaque côté du crochet médian antérieur se trouvent les deux plaques disposées en L, comme chez beaucoup d'autres espèces du groupe. La plaque antérieure a la forme d'un fort crochet; seulement, la dent du crochet, au lieu d'être formée, comme d'habitude, par l'extrémité antérieure de la pièce en question, s'élève ici du milieu du côté ventral de cette baguette. Le crochet médian, plus solide que celui de *M. caminaria*, présente en avant une prolongation claviforme et aplatie de sa partie basale. La plaque de la glande salivaire, au lieu d'être libre comme chez *M. caminaria*, est ici soudée à la face intérieure des pièces qui portent le crochet médian. Enfin, l'articulation dans l'appareil ne se fait pas ici comme chez *flavipalpis*, entre la partie intermédiaire de l'appareil et la base du crochet, mais entre le bord antérieur de la pièce basilaire et l'extrémité postérieure de la courte région intermédiaire. Les ailes supérieure et inférieure de la pièce basilaire sont étroites, droites, de longueur égale, et l'angle antéro-supérieur de l'aile supérieure est arrondi.

L'appareil reproducteur de la femelle adulte de cette espèce a été décrit et dessiné par CHOLODKOVSKY ('09). D'après son dessin, l'utérus n'est pas cordiforme mais cylindrique, et l'oviducte ne s'attache pas à la base de l'utérus, mais à son sommet. L'appareil reproducteur diffère donc de celui de tous les autres Sarcophagines que j'ai examinés. Toutefois, avant de se prononcer définitivement sur les affinités systématiques de cette mouche dont la larve présente, en somme, une assez grande ressemblance avec *P. flavipalpis* et *N. halterata*, il conviendrait d'examiner l'appareil reproducteur à un stade un peu plus avancé que celui dont s'est servi CHOLODKOVSKY pour faire le dessin donné par lui.

Larve inconnue parasite d'un escargot

Stade III. — Dans la coquille vide d'un petit *Helix* poilu, que j'ai ramassé dans le jardin de l'hôpital naval à Haslar (Angleterre) en avril 1917, j'ai trouvé un puparium renfermant une pupe blanche, légèrement recourbée par suite de sa position à l'intérieur de la coquille. Malheureusement, cette pupe a été écrasée et j'ignore à quelle espèce elle appartient. J'estime, cependant, qu'il y a intérêt à donner ici une description brève des caractères larvaires de cette espèce, tels que les révèle un examen du puparium.

Au-dessous de l'ouverture buccale existe une plaque de fortes épines pigmentées en brun clair (fig. 139). L'*armature bucco-pharyngienne* (fig. 178) est allongée, avec une articulation avant et une autre en arrière de la pièce intermédiaire. La plaque épipharyngienne est de la forme indiquée dans le dessin (fig. 130). Les ailes de la pièce basilaire sont allongées, étroites et parallèles. L'angle antéro-supérieur de l'aile dorsale proémine un peu en avant.

Les stigmates antérieurs portent une douzaine de papilles stigmatiques, mais au lieu d'être arrangées, comme chez toutes les Sarcophagines que j'ai étudiées jusqu'à présent, en forme d'éventail dont le bord est parallèle à la ligne intersegmentaire, ces papilles sont disposées en croissant ou en cercle interrompu autour de l'axe de la chambre feutrée; l'interruption dans la série a lieu en arrière de celle-ci. L'ensemble constitue sur le puparium une petite plaque ronde, surbaissée. Il faut aussi remarquer que les clapets du puparium, au lieu d'être, chacun, de la forme de la surface d'un quart de sphère, ont ici un contour moins régulier.

L'extrémité postérieure de la larve, fortement recourbée dans le sens ventral, diminue progressivement et assez rapidement de diamètre dans cette région. Elle se termine par une saillie ovale sur laquelle sont placés les stigmates postérieurs, composés chacun de trois petites fentes stigmatiques ovales. Du côté dorsal de la saillie stigmatifère se trouvent encore deux saillies arrondies placées côte à côte; et enfin, juste en dehors du bord latéral de chacune de ces dernières, se trouve une

petite saillie à bord crénelé. Vue d'en haut, l'extrémité postérieure est bifurquée; au bout de chaque moitié se trouve l'un des stigmates postérieurs.

Comme on le voit, la structure de cette larve ne ressemble pas à celle des espèces du groupe que nous étudions. Je ne l'ai décrite qu'à titre de document, à cause de son intérêt au point de vue biologique.

2. Sarcophagines.

Onesia, R.-D. — *Onesia sepulchralis*, Meig.

La larve primaire d'une espèce de ce genre — peut-être *sepulchralis* — ainsi qu'une larve qu'il considère comme le stade III de la même espèce, a été trouvée par KEILIN ('15) vivant en parasite dans les Vers oligochètes, *Allolobophora foetida* Eisen, et *A. caliginosa* Sav.

Pour ma part, je ne possède que des larves primaires, extraites d'une femelle adulte de cette espèce que j'ai ramassée dans les jardins de l'hôpital naval à Haslar (Angleterre).

Stade I. — La forme de la larve est celle d'un croissant; le corps est arqué, la face dorsale convexe, la face ventrale concave. La *peau* est incolore. La tête est lisse, sauf de chaque côté de la bouche, où il existe un éventail composé de nombreuses côtes très fines; elle ne porte que trois ou quatre crochets bruns — comme tous les crochets du corps — de chaque côté de l'ouverture buccale. Sur le reste du corps, les crochets sont disposés de la façon suivante. Il existe une bande d'épines sur le bord antérieur des segments I à IV. Sur le segment V, la bande est interrompue à deux endroits sur la région pleurale, de façon à isoler une petite aire spinifère située un peu antérieurement à l'extrémité ventrale de la bande dorsale (fig. XLIV a). A vrai dire, ce n'est là que l'apparence présentée par cette région à un faible grossissement. Avec des objectifs plus forts, on voit que les intervalles sont comblés par des séries de minuscules écailles incolores. Ces écailles continuent sur le bord antérieur ventral du segment, où il n'existe, de chaque côté, que trois ou quatre épines brunes. Sur les segments suivants, ces dernières

font défaut et, sur l'aire pleurale, leur nombre se réduit progressivement. Sur le septième segment, apparaissent quelques écailles pigmentées sur le bord postérieur du côté dorsal, dirigées en avant, tandis que celles sur le bord antérieur du segment se dirigent en arrière. La rangée de ces épines s'étend latéralement sur les segments suivants de façon à rejoindre les épines de l'aire pleurale, cependant que les épines sur le bord antérieur du segment deviennent de plus en plus rares, jusqu'à l'intervalle entre les deux derniers segments du corps, où il n'y a qu'une seule rangée d'épines, dirigées en avant, située sur le bord postérieur du segment X. Enfin, sur



Fig. XLIV. — *Onesia sepulchralis*, stade I; a. revêtement cuticulaire, région pleurale $\times 1160$; b. chambre feutrée $\times 360$; c. organes sensoriels de la plaque basilaire $\times 1160$; d. antenne $\times 1160$.

le dernier segment, existe une faible couronne d'écailles autour de l'aire stigmatifère, et quelques épines près de la plaque anale.

Quant aux organes sensoriels, signalons tout simplement le fait que les bâtonnets, sauf sur le dernier segment où ils sont un peu plus allongés et un peu plus grêles, sont ici courts et trapus. Le bâtonnet recourbé de la maxille est aussi très court, sa partie terminale reposant directement sur le côté même de l'invagination cuticulaire dont il sort.

Les stigmates postérieurs (fig. XLIV b), qui se trouvent dans une petite dépression sur la surface dorsale de l'extrémité postérieure, ne présentent rien de spécial.

L'appareil bucco-pharyngien (fig. 138) est extrêmement intéressant. Il présente en avant, *non pas un crochet médian*, comme toutes les autres larves primaires que nous avons étudiées jusqu'ici ; *mais deux crochets latéraux*, autrement plus forts que ceux des espèces précédentes. Ces crochets, qui sont parfaitement comparables à ceux de la larve aux stades II et III de *M. punctatum*, sont presque droits, à peine recourbés vers la partie antérieure. L'angle supérieur de la base du crochet est un peu proéminent, et reçoit le tendon d'un muscle (l'élévateur de la mandibule). En arrière de la base du crochet, nous voyons une baguette ventrale, soudée en arrière à la partie suivante du squelette, et dont l'angle inférieur, juste en face de la ligne de soudure, proémine un peu ventralement, et continue dans la partie inférieure du canal de la glande salivaire. Derrière ce point, se trouve la pièce basilaire avec les ailes supérieure et inférieure qui présentent comme les figures le démontrent, une ressemblance générale à celles de *Paramacronychia*, *Helicobosca* et *Nyctia*. Notons, en passant, la présence dans la région de l'aile inférieure d'une paire d'organes sensoriels en cercle (fig. XLIV c), qui correspondent à ceux décrits par D. KEILIN ('15) chez une série de larves cyclorhaphes. Chez *Onesia*, ces organes paraissent être situés, non pas dans l'assise externe, mais dans la partie latérale du plafond du pharynx, c'est-à-dire dans l'assise interne de la gouttière. En regardant notre figure, on voit, se détachant du côté antérieur de la pièce basilaire, une baguette dorsale, plus grêle et moins pigmentée que la baguette ventrale, et qui se termine en avant, juste en arrière de la base du crochet latéral. Cette baguette est paire comme les baguettes ventrales. Si nous regardons maintenant l'appareil pharyngien du côté dorsal, nous voyons que les baguettes dorsales se terminent en avant dans les côtés intérieurs d'une petite plaque triangulaire, dont le bord antérieur est réfléchi en arrière, et qui porte sur sa surface un certain nombre d'organes sensoriels (fig. 131). Ensuite, à l'endroit où débouche le canal de la glande salivaire, les deux baguettes ventrales sont reliées par une bande transversale ; avant cette bande, sur une aire pâle délimitée par elle en arrière et par les baguettes ventro-latérales sur les côtés, se

trouvent quatre grands et quatre petits organes en cercle (fig. 126). Enfin, au-dessous du crochet latéral, dans notre figure, se voit une petite plaque pâle, de forme rhomboïdale. Cette plaque, qui est paire, est en réalité un épaississement double, formé par la chitinisisation du fond du repli séparant la lèvre inférieure du côté de la lèvre inférieure (fig. 121).

Pour terminer l'étude de ce stade, donnons quelques renseignements sur l'anatomie interne, qui n'a pas été étudiée par KEILIN. Le premier fait intéressant à remarquer, c'est que par leurs réactions vis-à-vis des colorants, les tissus de cette espèce diffèrent de ceux de *M. punctatum*, le cytoplasme de la généralité des cellules étant moins chromatophile, pour les colorants basiques, que chez cette dernière. L'un des ganglions cérébroïdes se trouve déplacé un peu en avant par rapport à l'autre. Le pharynx est dépourvu de côtes à ce stade. Le *sac œsophagien n'existe pas* ici, l'œsophage étant un tube droit, qui s'en va de l'extrémité postérieure de la masse pharyngienne jusqu'au proventricule, sans modifications d'aucune sorte. Derrière le proventricule se trouvent quatre diverticules gastriques assez grêles, dirigés en avant. L'intestin moyen est allongé, sans région dilatée en estomac, etc., et très contourné sur lui-même. Les tubes de Malpighi sont comme ceux de *punctatum*. Enfin, quoique je ne me sois pas livré à une étude approfondie de ce système, la musculature tégumentaire m'a paru correspondre assez bien à ce que j'ai constaté chez *M. punctatum*.

Stade III. — Pour la description complète de ce stade, je renvoie le lecteur au travail de KEILIN ('15, p. 103, 104. pl. X, fig. 51, 55 et 58). Le corps est armé de 10 larges bandes de petits crochets noirs, au niveau de la séparation de ses segments. Les stigmates antérieurs ne présentent chacun que deux papilles; les stigmates postérieurs, logés au fond d'une petite dépression de la face postérieure du dernier segment abdominal, présentent chacun trois fentes respiratoires. L'*armature buccale*, représentée d'après la figure donnée par KEILIN (fig. 147), est spécialement intéressante à cause de la grande ressemblance qui existe entre elle et l'armature buccale des larves adultes des *Miltogrammines*. On remarquera, surtout la présence de la petite pièce accessoire dorsale, que

nous avons déjà trouvée chez *M. punctatum*, *S. conica*, et *P. signatus* et qui existe aussi, comme nous le verrons, chez les espèces du genre *Sarcophaga*.

Système reproducteur de la femelle adulte. — KEILIN ne parle pas dans son travail du système reproducteur de la femelle adulte d'*Onesia*, n'ayant eu à sa disposition que des échantillons desséchés de musée. Toutefois, l'intérêt de ce système est grand, puisqu'il correspond exactement par sa structure à ce que nous avons déjà décrit chez *Mitotogramma punctatum*. Il existe, en effet, chez cette espèce, un grand utérus cordiforme, dans lequel viennent s'entasser les œufs, sans que l'on y puisse remarquer aucun arrangement spécial. Vers la partie inférieure de l'utérus débouche l'oviducte impair, assez allongé, les deux glandes accessoires de la forme de celles de *punctatum* et les conduits des trois spermathèques, dont les capsules chitinisées sont ovales ou piriformes, à peu près deux fois plus longues que larges. La taille des larves est beaucoup plus petite que chez *Sarcophaga* par rapport aux dimensions de l'utérus et le nombre de larves que l'utérus peut renfermer est beaucoup plus élevé, par conséquent, que chez l'autre.

Sarcophaga Meig. — *Sarcophaga falculata*, Pandellé.

Puisqu'il est en général impossible de déterminer les femelles de ce genre, j'ai basé ma description sur des larves que j'ai élevées sur la viande en décomposition, après les avoir extraites d'une Mouche que j'ai capturée sur les fenêtres du Laboratoire d'Evolution. J'ai pu ainsi obtenir un certain nombre de mâles, ce qui a permis à M. SEGUY, préparateur au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, de déterminer l'espèce en question.

Stade I. — La *peau* est incolore. Dans les régions dépourvues d'épines, elle ne présente rien de particulier. La tête est lisse, sauf à côté de la bouche, où il existe deux sillons presque fermés comme chez *Helicobosca muscaria*. Sur le reste du corps il existe des bandes d'épines brunes (fig. 140) disposées de la façon suivante. Sur le bord antérieur du premier segment, qui est incomplètement divisé chez cette

larve en deux tronçons par un étranglement, la partie antérieure dont le bord céphalique est renflé, pouvant s'invaginer dans la partie postérieure, il se trouve une bande assez large d'une dizaine d'épines dirigées en arrière. Sur les bords antérieurs des trois segments suivants, il existe des bandes semblables, mais un peu moins larges. Sur le cinquième segment, il apparaît, dans la région pleurale, un petit groupe d'épines situé sur le côté antérieur de la ligne intersegmentaire. Les épines de la bande antérieure du segment suivant deviennent plus rares et elles sont en outre plus pâles que les épines ventrales. Enfin, au milieu de la face ventrale s'isole, dans la ligne intersegmentaire, une aire ovoïde qui porte des épines dirigées en arrière. Sur les segments abdominaux qui suivent, l'arrangement des épines subit un changement analogue à celui que j'ai décrit chez *Onesia sepulchralis*, c'est-à-dire que sur les bords postérieurs



Fig. XLV.

des segments apparaissent, dans les régions dorsales, des épines dirigées en avant, et la bande de ces épines s'accroît en longueur en même temps que la longueur de la bande située derrière elle, du côté postérieur de la ligne intersegmentaire, diminue, jusqu'à l'intervalle situé entre les segments X et XI, où il existe des épines avant la ligne intersegmentaire, mais non pas en arrière d'elle. La bande postérieure, en s'étendant latéralement, vient s'adjoindre à l'aire spinifère pleurale. En même temps, l'aire spinifère ventrale s'isole plus nettement, et, il apparaît, en avant d'elle, une bande d'épines dirigées en avant, qui complète la bande postérieure dont nous avons décrit la naissance ; nous avons ainsi, sur la face ventrale des intervalles V-VI, VI-VII, VII-VIII, VIII-IX, IX-X, X-XI, trois bandes arrangées comme dans le schéma (fig. XLV).

Enfin, sur le dernier segment, il existe, autour de la cavité

stigmatifère, une couronne d'écailles filiformes dont la couleur brun-orange contraste avec la teinte plus foncée des écailles sur le reste du corps.

Les *organes sensoriels* (fig. 135) sont de la forme ordinaire. Comme toujours, les bâtonnets du dernier segment sont plus grands que ceux du reste du corps. Je n'ai pas trouvé dans le complexe maxillaire, le bâtonnet recourbé qui est si bien développé chez *M. punctatum*.

Les *chambres feutrées* des stigmates postérieurs (fig. 141) sont assez courtes et larges; la cavité stigmatifère est profonde. De part et d'autre de l'*ouverture anale*, se trouve une grande papille sensorielle qui correspond à celle que nous avons trouvée chez *M. punctatum*, mais beaucoup plus grande.

L'*appareil bucco-pharyngien* (fig. 142) est construit sur le même type que celui d'*Onesia sepulchralis*. Il présente, en avant, deux grands crochets latéraux recourbés à base élargie de haut en bas. En arrière de ces crochets se trouve ventralement, une pièce détachée, dont l'extrémité postérieure est élargie; dorsalement, une baguette qui s'attache en arrière de la pièce basilaire. Les ailes supérieure et inférieure de la pièce basilaire sont parallèles et assez étroites. L'angle antérieur de l'aile supérieure proémine en avant en une dent allongée. Si nous regardons maintenant l'appareil de face, nous voyons que la pièce ventrale est paire, et que les deux sclérites sont réunies par une bande postérieure au-dessous de laquelle débouche le canal de la glande salivaire. Dans l'espace entouré par les deux baguettes et leur bande postérieure, se trouve une aire transparente qui porte un groupe d'organes sensoriels (fig. 132).

D'autre part, les extrémités antérieures des tiges dorsales, qui s'articulent extérieurement avec les bases des crochets, s'appliquent en dedans contre les bases des bras d'une plaque en forme de fer à cheval, dont le bord dorsal est réfléchi en arrière, tandis qu'au milieu du bord dorsal s'attache une plaque légèrement pigmentée qui s'étend en arrière entre les extrémités des baguettes de la région intermédiaire, et qui porte, de chaque côté, une série de trois organes sensoriels en cercle (fig. 146).

Avant la région de l'aire sensorielle hypopharyngienne se trouve une bande transversale qui correspond à celle qui existe

chez *M. punctatum*. Enfin, dans la paroi inférieure de la région basilaire de la gouttière œsophagienne, — qui porte des côtes très distinctes, — se trouve, un peu en arrière, une petite plaque brun-clair qui porte deux points noirs et qui est évidemment l'organe sensoriel découvert par KEILIN (*l. c.*).

Stade II. — La peau est incolore, la tête lisse. De part et d'autre de la bouche existe un éventail de côtes colorées en brun foncé. Sur le bord antérieur du premier segment existe une étroite bande d'épines noires, qui s'étend latéralement jusqu'au niveau de l'extrémité latérale de l'éventail. Les deuxième et troisième segments portent aussi, chacun, une étroite bande antérieure d'épines. Sur le bord antérieur du quatrième segment, la bande d'épines est interrompue sur la face ventrale par une étroite bande de cuticule lisse, parallèle à la ligne intersegmentaire, dans l'épaisseur même de la bande. Dans la région pleurale se montre, juste avant le bord antérieur du segment — c'est-à-dire, dans le bord postérieur du segment III — un petit sillon dirigé antéro-dorsalement, de façon à isoler une petite aire triangulaire de la surface du corps, dont le sommet se dirige en bas. C'est la saillie pleurale. Au quatrième segment, cette saillie est plus grande et porte quelques rares épines, on en remarque en outre quelques-unes à une certaine distance de la ligne médio-ventrale, juste en avant du bord postérieur du segment. Sur le cinquième segment, les épines de la saillie pleurale et du bord postérieur de la face ventrale sont plus abondantes ; et la division du bourrelet spinifère antéro-ventral en deux par le sillon de cuticule nue, est plus nette. Ces caractéristiques apparaissent de plus en plus nettement sur les segments VI-X. En même temps, on remarque des changements sur la face dorsale. Sur le sixième segment, la bande antérieure dorsale est interrompue sur la ligne médiane. Au septième, il ne reste que quelques épines dorsales sur les côtés du bord antérieur. Au huitième, le nombre de ces épines est encore plus réduit, mais par contre, une bande d'épines apparaît sur le bord postérieur du segment. Au neuvième segment, la bande postérieure seule existe, de même que sur le dixième segment. Enfin, le dernier segment présente une bande d'épines sur les bords de la cavité stigmatifère, quelques rangées avant et en arrière de l'ouverture anale, et deux bandes qui se rejoignent

à leurs extrémités latérales, près du bord antérieur de la face ventrale.

Autour de la cavité stigmatifère on remarque huit petites cornes dont deux plus grandes aux extrémités latérales du bord postérieur de la cavité ; et il y a une papille de chaque côté de l'anus. Ce sont là des papilles sensorielles.

Les *stigmates antérieurs* qui paraissent à ce stade, ressemblent par leur forme et par leur situation à ceux de *M. punctatum*, mais présentent douze papilles stigmatiques au lieu de six ou sept. Les *stigmates postérieurs* ont des chambres feutrées courtes et larges ; et présentent chacun deux longues fentes stigmatiques.

L'appareil bucco-pharyngien diffère de celui de la larve primaire, surtout *a*) par l'apparition, au-dessus de la baguette latérale de la pièce intermédiaire, d'une *pièce accessoire dorsale* comparable à celle que nous avons souvent décrite chez les *Miltogrammines*, *b*) par la fusion de la pièce de la glande salivaire avec les baguettes intermédiaires, ce qui produit la pièce en H typique, *c*) par l'isolement de la plaque hypopharyngienne, *d*) enfin par l'apparition dans l'extrémité postérieure de l'aile supérieure de la pièce basilaire, d'une fente claviforme ouverte en arrière (fig. 143).

Stade III. — Le fait le plus remarquable, quant à l'anatomie externe de la larve à ce stade, c'est que, tandis qu'aux stades précédents, les crochets cuticulaires, colorés en brun foncé ou en noir, se voyaient nettement contre le fond blanc du contenu de la cavité générale des échantillons conservés, au stade IV il est très difficile de les distinguer, puisqu'ils sont devenus tout à fait incolores, ainsi que l'éventail de l'ouverture buccale. Le dernier segment vu de côté est divisé en une région ventrale, en forme de lobe aplati de haut en bas aux angles externes desquels se trouve une papille sensorielle — et une région dorsale en forme de tronc de cône, dont les bords postérieurs se dirigent en arrière et en haut, portent six petites cornes sensorielles et entourent une aire composée d'une grande plaque inférieure qui porte, en avant, les stigmates et une plaque supérieure plus petite, les bords de ces deux plaques pouvant s'appliquer l'un contre l'autre pour former la cavité stigmatifère.

Les *stigmates antérieurs* (fig. 143) ne diffèrent guère de ceux

du stade II que par la taille; les *stigmata* postérieurs dont nous venons de décrire la situation présentent chacun trois fentes stigmatiques.

L'appareil *buccopharyngien* diffère de celui du stade précédent surtout par l'apparition d'une articulation entre la pièce intermédiaire, ou pièce en H, et la pièce basilaire. Les autres changements dans la forme de l'appareil pendant la vie larvaire, changements qui suivent un sens assez bien déterminé, ressortent suffisamment bien des figures (fig. 144).

Anatomie interne : Pour ne pas allonger la description de cette larve, je me contenterai de citer rapidement les principales différences que j'ai remarquées entre la larve de *S. falculata* et celle de *M. punctatum*. Le cytoplasme des tissus est, en général, moins basophile que chez *M. punctatum*. Les cellules hypodermiques sont relativement moins grandes, et plus nombreuses, formant un épithélium à surface plane et non pas une surface parsemée de gouttelettes comme l'hypoderme de *punctatum*. Pour préciser, il suffira de dire que, dans une coupe de la région abdominale de *S. falculata* (stade II-III) j'ai compté 175 cellules hypodermiques contre 78 dans une coupe de *punctatum* (stade III); dans la longueur du deuxième segment abdominal (région dorsale) de *falculata*, j'ai compté 34 cellules, contre 17 chez *punctatum*. De ces deux larves, celle de *falculata* était la plus grande; mais, le nombre de cellules ne s'accroît pas avec la taille de la larve; il n'y a que leurs dimensions qui augmentent pendant la période post-embryonnaire.

La *musculature tégumentaire* des segments abdominaux est identique à celle de *M. punctatum* en ce qui concerne le nombre et la situation des muscles. Les seules différences qui existent tiennent pour la plupart à ce que chez *S. falculata*, certains muscles sont mieux développés et par conséquent, plus larges. Il arrive ainsi que certaines fibres recouvrent en partie leurs voisines, s'insérant sur la même ligne qu'eux. Par exemple, le muscle droit ventral (15) est ici presque recouvert par le muscle droit ventral (16). Encore, par suite de ce développement des fibres, les espaces intermusculaires sont ici très réduites, tel l'espace entre le quatrième muscle droit dorsal (4) et le muscle droit pleural (10). De l'ensemble des différences de ce genre, il ressort que la puissance musculaire de cette larve est plus grande que

celle de *M. punctatum*; car l'augmentation de la taille des muscles me paraît marcher de pair avec la croissance générale du corps, de façon que la ligne d'insertion des fibres de la musculature ne s'allonge pas pendant la vie larvaire. D'autre part, la force d'un muscle varie comme la surface de sa coupe transversale, et la masse de l'animal comme le cube des dimensions linéaires. Il s'ensuit, donc, que, au fur et à mesure que la larve s'accroît, la capacité pour le travail musculaire devient relativement de plus en plus faible.

De la même façon, si les dimensions linéaires du corps et des muscles d'une larve de *S. falculata* étaient deux fois plus grandes que celles d'une larve de *M. punctatum*, de telle sorte que le système musculaire du premier soit comme celui du dernier à un grossissement de deux diamètres, la puissance musculaire serait relativement non pas plus grande, mais plus faible chez le premier que chez le second. Par exemple, si un muscle donné de *M. punctatum* avait une longueur x , une largeur y , une épaisseur z , et la fibre homologue de *S. falculata* de dimensions correspondantes $2x$, $2y$, $2z$, puisque la force musculaire dépend dans chaque cas, de l'aire de la coupe transversale du muscle, le rapport entre les forces musculaires des deux espèces serait $yz : 4yz$, c'est-à-dire que la force musculaire absolue serait 4 fois plus grande chez *falculata* que chez *punctatum*; mais, chez le premier, le rapport entre la force musculaire et la masse de l'animal ne serait que $yz : xyz = 1 : z$ contre $4yz : 8xyz = 1 : 2z$ pour le dernier de façon que, en réalité, la larve de *M. punctatum* serait deux fois plus puissante ou plutôt deux fois plus active que celle de *S. falculata*. Nous voyons ainsi qu'un accroissement de la force musculaire relative, qui seule importe pratiquement, implique un accroissement de la surface de la coupe transversale de la fibre et donc, ou un épaississement de ce dernier ou une extension de sa ligne d'insertion, d'où il résulte une diminution des espaces intermusculaires et le recouvrement de certaines fibres par leurs voisines.

Quelques légères différences paraissent exister entre les musculatures thoraciques des deux espèces. Dans le premier segment thoracique, entre le stigmate et la ligne médiane dorsale, au-dessous des rétracteurs de la tête, se trouve une

courte et large bande qui s'insère sur l'extrémité antérieure du grand muscle droit pleural du segment suivant; entre cette bande et le stigmate se trouve une fibre très grêle. Ces muscles correspondent peut-être aux fibres entre-croisées qui se trouvent dans la même région chez *M. punctatum*.

Le cinquième muscle situé entre les fibres croisées et les muscles du stigmate antérieur, au lieu de s'attacher au bord du segment, paraît continuer dans le segment I, pour s'attacher aux rétracteurs du complexe antenno-maxillaire.

Quant au dernier segment du corps, je ne l'ai pas étudié avec soin; mais sa musculature ressemble beaucoup à celle du segment correspondant chez *M. punctatum*, si elle n'est pas identiquement la même.

La musculature externe du pharynx ne diffère pas sensiblement de celle que nous avons trouvée chez *M. punctatum*. Enfin, la musculature de la gouttière est, elle aussi, essentiellement la même. Nous y trouvons la série des muscles éleveurs antérieurs, beaucoup plus nombreux que chez *punctatum* allant jusqu'au premier groupe de muscles transversaux, et entre ces derniers et les muscles transversaux postérieurs, quatre paires de muscles éleveurs obliques. En avant du premier groupe de muscles transversaux, existe encore au moins une paire de muscles obliques éleveurs qui se superposent aux membres de la première série.

Le système digestif ressemble à celui de *punctatum* dans ses traits généraux. Il existe un sac œsophagien dont le volume s'accroît pendant la vie larvaire; ce sac, chez les échantillons que j'ai examinés, n'arrive pas toutefois à prendre les proportions énormes de l'organe homologue chez *punctatum*, ne dépassant pas le bord postérieur du segment V. Les glandes gastriques sont allongées, bien développées. Dans l'intestin moyen, sur la cytologie duquel il y aurait lieu de s'étendre si l'espace le permettait, on peut distinguer plusieurs régions; surtout une région antérieure composée de cellules épaisses, ayant le bord interne convexe, le cytoplasme dense, renfermant des vacuoles filiformes vers la base, sphériques vers le sommet; une région postérieure, composée de cellules plus longues et plus larges, mais moins épaisses, à cytoplasme qui ressemble par le grand nombre de ses vacuoles arrondies au

cytoplasme des cellules adipeuses, et une région intermédiaire composée aussi de cellules basses, dont le cytoplasme paraît plus dense que celui des cellules de la région suivante.

Avant l'extrémité antérieure du cœur, on remarque le *coussin proventriculaire* découvert par J. PANTEL et dont j'ai déjà parlé à propos de *M. punctatum*.

Le *tissu adipeux* est disposé à peu près comme chez *punctatum*; mais plus lâche, les cellules qui le composent ne s'attachent pas solidement les unes aux autres, mais laissent entre elles de nombreuses grandes lacunes. Enfin, les cellules adipeuses sont relativement moins grandes et plus nombreuses que chez *M. punctatum*, comme c'était le cas pour les cellules hypodermiques.

Il n'y a pas lieu d'insister spécialement sur les autres systèmes. Toutefois je m'arrêterai un instant sur le *système nerveux* qui présente quelques caractères particuliers.

En général, l'anatomie topographique de ce système correspond bien avec ce qu'a écrit HEWITT chez *Musca*. On y distingue, d'abord, neuf paires de nerfs qui viennent des côtés de la masse nerveuse ventrale pour aller aux segments III-XI. Chaque nerf des segments abdominaux disparaît à son extrémité distale au-dessous du muscle oblique sternal (25), tout près de l'extrémité antérieure de ce dernier. La dernière paire de nerfs disparaît au-dessous des rétracteurs de la plaque anale, courant entre ceux-ci et les derniers muscles obliques sternaux (23-25). En avant, j'ai trouvé le nerf de la tige du disque imaginal de la patte thoracique du deuxième segment, ainsi que les deux nerfs du disque de la patte du premier segment. Quant à la disposition des nerfs qui prennent naissance avant ce point, je l'ai trouvée difficile à débrouiller. J'ai pu cependant vérifier l'existence de deux nerfs dont le premier s'attache, non pas à la masse ventrale, mais au ganglion cérébroïde, tout près du collier, tandis que le deuxième situé au-dessous du premier s'attache à la masse ventrale près de son extrémité antérieure. Il est extrêmement difficile de suivre le trajet de ces nerfs, parce qu'ils s'appliquent contre la masse pharyngienne. Le deuxième nerf donne un rameau qui paraît aboutir à la plaque hypopharyngienne. Le nerf lui-même se termine dans le bulbe de l'organe maxillaire. Le premier nerf se

termine dans le bulbe de l'organe antennaire. Enfin, les *nerfs accessoires* décrits par HEWITT et retrouvés par KEILIN chez les larves d'Anthomyiides carnivores existent aussi chez *Sarcophaga falculata*. Ce sont des nerfs délicats qui se terminent en Y. Les branches terminales de l'Y accompagnent les nerfs ordinaires des segments abdominaux. La tige de la dernière paire, se fusionne avec celle de l'avant-dernière paire, dans le cinquième segment ; et il existe, peut-être d'autres anastomoses. Comme je l'ai dit, les terminaisons de ces nerfs accompagnent dans leur trajet vers le tégument, les extrémités des nerfs ordinaires qui vont aux segments V-X. Ainsi, chez la larve de *S. falculata*, il existe *six paires* de nerfs dorsaux accessoires, tandis que chez *M. domestica*, d'après HEWITT, il n'y en a que quatre, et chez les Anthomyiides carnivores, d'après KEILIN, il n'y en a que trois.

Le nom donné par HEWITT à ces nerfs — « nerfs accessoires », — est celui proposé par NEWPORT, qui a décrit ce système chez la larve de *Sphinx ligustri* (d'après BERLESE, « Gli Insetti », p. 600-601, fig. 116-118). BERLESE appelle l'ensemble de ces nerfs, après BLANCHARD, le *système sympathique sous-intestinal*. Il suffit de comparer une dissection du système nerveux d'une larve cyclorhappe avec les figures données par BERLESE du système sympathique sous-intestinal de la larve de *Cossus ligniperda* et de *Locusta viridissima* pour se convaincre que ce dernier correspond parfaitement au système des nerfs dorsaux accessoires. Il serait intéressant de suivre les rameaux de ces nerfs jusqu'à leurs terminaisons, qui se trouvent, d'après les auteurs, dans les muscles, les trachées, les glandes génitales, etc.

Il serait facile de pousser beaucoup plus loin l'étude de la larve de *Sarcophaga falculata* en la comparant avec les larves des espèces que nous avons déjà étudiées ; mais le moment n'est pas venu d'entreprendre ce travail.

II. — Systématique

Pour pouvoir traiter d'une façon approfondie, la question de la classification des espèces décrites dans ce travail, il faudrait considérer, non seulement les larves, mais aussi les adultes des

deux sexes. Je ne puis me livrer à une étude de ce genre ; je me contenterai, donc, d'indiquer les conclusions de quelques systématiciens quant aux affinités de ces espèces, qu'ils ont étudiées, pour la plupart, à l'état adulte ; je comparerai ensuite ces conclusions avec les indications fournies par l'étude des larves et du système reproducteur de la femelle adulte.

J'ai décrit dans ce travail (je mets de côté la larve trouvée dans la coquille de *Helix*, que j'ai rangée ici à cause de son intérêt au point de vue biologique) des larves appartenant à 14 genres que j'ai arrangés en groupes d'après leurs caractères larvaires de la façon suivante.

Sarcophagidæ

<i>Miltogrammines</i>	<i>Paramacronychiines.</i>	<i>Sarcophagines</i>
<i>Miltogramma</i>	<i>Paramacronychia</i>	<i>Sarcophaga</i>
<i>Sphecapata</i>	<i>Helicobosca</i>	<i>Onesia</i>
<i>Metopia</i>	<i>Nyctia</i>	
<i>Setulia</i>		
<i>Macronychia</i>		
<i>Araba</i>		
<i>Pachyophthalmus</i>		
<i>Brachycoma</i>		

De ces genres, SCHINER, dans la *Fauna Austriaca* ('62) ne met que *Theria*, = *Helicobosca*, *Sarcophaga* et *Onesia* dans la sous-famille *Sarcophaginae*. Le genre *Nyctia* est rangé par lui parmi les *Dexiinae*. Tous les autres genres dont il parle, c'est-à-dire *Miltogramma*, *Sphecapata*, *Macronychia*, *Metopia* et *Araba* appartiennent d'après lui aux *Tachinidæ*. Pour SCHINER, *Sphecapata* et *Araba* ne seraient que des sous-genres de *Miltogramma* et de *Metopia* respectivement. Les genres de *Miltogramma*, *Metopia* et *Macronychia* ne sont pas groupés ensemble par lui à l'intérieur de la sous-famille des *Tachinidæ*. Il place *Metopia* assez près de *Miltogramma*, mais il met entre ces genres une série de Tachinaires.

Pour COQUILLET ('97), les genres *Araba*, *Metopia*, *Brachycoma*, *Pachyophthalmus* et *Macronychia* appartiennent tous à la famille de *Tachinidæ*. Les trois premiers genres sont mis par lui dans un même groupe (p. 41), mais mélangés avec des Tachinaires ; le genre *Pachyophthalmus*, par contre, est placé à une distance considérable des autres et *Macronychia*, qu'il considère

comme un synonyme d'*Amobia*, occupe aussi une place assez éloignée parmi un groupe de Tachinaires.

D'après ALDRICH ('03), *Sarcophaga*, *Onesia* et *Megerlea* dans le sens de BIGOT (p. 495), appartiennent à la famille *Sarcophagidæ*; tandis que *Miltogramma*, *Metopia*, *Araba*, *Macronychia*, *Pachyophthalmus*, *Brachycoma* et *Megerlea* s. str. sont des Tachinaires. Cet auteur rapproche les genres *Pachyophthalmus* et *Miltogramma*, ce dernier, tel que défini par VAN DER WULP et TOWNSEND étant considéré par lui comme un synonyme de *Senotainia* (p. 447). Il groupe aussi les genres *Metopia*, *Araba* et *Brachycoma*, mais sépare le dernier groupe du premier en mettant entre eux une foule d'autres genres appartenant à la famille de *Tachinidæ* s. s. *Macronychia* = *Amobia*, occupe une place à part mais plus près des *Sarcophagidæ*.

WILLISTON, considéré comme le premier des diptérologistes américains, dans son *Manual of North American Diptera* ('08), met dans la famille *Sarcophagidæ* les genres *Sarcophaga*, *Onesia* et *Theria* = *Helicobosca*. *Megerlea* est considérée par lui comme un *Dexiide*, tandis que les genres *Pachyophthalmus*, *Miltogramma*, *Araba*, *Brachycoma* et *Metopia* sont placés tous dans la famille de *Tachinidæ*. L'arrangement des genres ayant la forme d'une table dichotomique (arrangée par C. F. ADAMS pour les *Dexiides* et les *Tachinaires*), on n'arrive pas à saisir la pensée de l'auteur en ce qui concerne les affinités entre les genres.

Enfin, dans un travail publié en 1908 ('08a), TOWNSEND, qui a essayé de trouver un système de classification plus naturelle que celles de ses prédécesseurs, met le genre *Macronychia* dans une famille spéciale, les *Macronychiidæ*; il place le genre *Miltogramma* dans le premier tribu de la famille des *Tachinidæ*, mais ne met pas dans ce tribu les genres *Araba* et *Metopia* qu'il considère comme devant former un groupe à part. Il place le genre *Pachyophthalmus* dans la sous-famille des *Paramacronychiinae*, ce qui indique sans doute une affinité entre *Pachyophthalmus* et le genre type du groupe.

D'après le système de GIRSCHNER ('93), *Onesia* est placé parmi les *Calliphorines*.

Comme l'on voit, les auteurs que je viens de citer ont pu très bien déceler les affinités existant entre certains genres;

mais dans l'ensemble, leurs arrangements n'étaient pas heureux. La raison principale pour ce fait est sans doute la suivante : la famille des *Sarcophagidæ* a toujours été définie en partie par le caractère de la soie de l'antenne, qui est plumeuse chez *Sarcophaga*, *Onesia* etc., et nue chez les *Tachinaires*. Or, la soie antennaire est aussi nue ou très faiblement plumeuse, chez la plupart des autres espèces étudiées dans ce travail, surtout chez les *Miltogramminæ*, ce qui a fait verser ces mouches dans la famille des *Tachinaires*.

En 1907 est paru le troisième volume du Catalogue des Diptères Paléarctiques par BEZZI et STEIN. Les auteurs de ce travail ont été plus heureux que leurs devanciers. Toutes les espèces comprises dans ce travail sont considérées par eux comme des *Sarcophagides*, à l'exception du genre *Onesia* qu'ils placent parmi les *Calliphorines*.

En 1909, est sorti de la presse le remarquable travail de PANTEL sur la biologie des Diptères à larves entomobies. Dans cet ouvrage, l'auteur a publié le résultat d'une série de dissections des femelles adultes de *Tachinaires* et de leurs alliés, qu'il a rangés suivant les caractères du système reproducteur, de l'œuf et de la larve dans un certain nombre de groupes. Il est vrai qu'il prend soin d'insister, sur ce que « les groupes parasitiques ne sauraient en général coïncider avec les divisions de la systématique », le parasitisme étant, d'après lui, « le résultat d'une adaptation secondaire pouvant se présenter avec des traits communs chez des espèces éloignées (convergence), avec des traits différents chez des espèces voisines ». Toutefois il paraît bien probable que la valeur systématique de certains de ces groupes est très grande, et c'est notamment le cas pour le groupe III, dans lequel se placent les espèces étudiées dans ce travail.

« On peut considérer ce groupe », dit PANTEL, « comme constitué fondamentalement par les sous-familles des *Miltogramminæ* et des *Sarcophaginæ*, qui montrent une grande ressemblance de conformation anatomique. L'œuf et l'appareil femelle des *Sarcophaga*, notamment leur utérus postérieur court, mais dilaté en une vaste poche incubatrice gémisée, ont été décrits et figurés à plusieurs reprises, p. ex. par DUFOUR (51) et récemment par HOLMGREN (04). Nous les avons trouvés du même

type chez les autres *Sarcophaginæ* (*Agria hungarica* B. B., *Nyctia halterata* Panz.) et chez les *Miltogramminæ* (*Macronychia agrestis* Fall., *Metopia leucocephala* Rossi, *Miltogramma Germari* Meig., *Paramacronychia flavipalpis* Girschner, *Sphecapata conica* Fall., B. B., *Winnertzia devia* Meig.) que nous avons disséqués ». Je puis ajouter à cette liste l'espèce américaine *Araba tergata* Coq. et *Onesia sepulchralis* Meig.

Ainsi, toutes les espèces étudiées dans ce travail, desquelles nous connaissons l'anatomie adulte, présentent un système reproducteur femelle d'une forme tout à fait caractéristique (¹). D'autre part, les caractères des larves de ces mouches qui ont été étudiées jusqu'à présent sont de nature à confirmer le groupement basé sur le système reproducteur. Par exemple, chez les larves mûres et même chez les larves primaires, que nous connaissons (exception faite pour celle de *Pachyophthalmus signatus*), les *stigmata* postérieurs sont situés au fond d'une dépression plus ou moins profonde sur l'aspect dorsal du dernier segment (*Miltogramma*, *Sphecapata*, *Onesia*, *Sarcophaga*). Encore l'armature bucco-pharyngienne de ces mêmes larves, au stade III est essentiellement semblable. On y retrouve, notamment, chez toutes, la *pièce dorsale accessoire* dont nous avons parlé dans la partie anatomique (²).

D'après les caractères des larves primaires, les espèces étudiées s'arrangent naturellement, d'abord en deux groupes, le premier comprenant celles où la dent médiane de l'armature buccale est bien développée, tandis que les crochets latéraux sont à ce stade faiblement développés ou en forme de simples plaques; le deuxième comprenant celles où la dent médiane est rudimentaire, les crochets latéraux, fortement développés, formant la partie fonctionnelle de l'organe. Les espèces du premier groupe présentent toutes, dans l'appareil bucco-pharyngien, une articulation entre la base de la pièce impaire médiane et le reste de l'armature buccale. Pour apprécier l'importance de ce caractère il suffit de remarquer que je ne l'ai pas retrouvé chez aucune larve de Tachinaire que j'ai étudiée et que d'autre part, d'après KEILIN, qui a étudié un très grand nom-

(¹) A l'exception peut être de *Helicobosca muscaria*.

(²) Cette pièce existe aussi chez les larves des Muscides s. s. et chez un bon nombre d'Acalyptères, d'après Banks (1/2).

bre de larves de Muscides, ne l'a observé que chez *Pollenia rudis* et *Nyctia halterata*.

De ce groupe de genres, on peut faire deux sous-groupes. Le premier, que l'on peut appeler les *Miltogrammines*, comprend les genres *Miltogramma*, *Sphecapata*, *Setulia*, *Araba*, *Metopia*, *Macronychia*, *Brachycoma* et *Pachyophthalmus* dont les six premiers forment un ensemble assez compact, tandis que les deux derniers, d'après les caractères de l'armature buccale peuvent être considérés en quelque sorte comme des formes de transition entre les *Miltogrammines* typiques et les sous-groupe des *Paramacronychiines*, comprenant les genres *Paramacronychia*, *Helicobosca* et *Nyctia*. La ressemblance frappante entre les armatures buccales de ces trois dernières espèces, chez lesquelles l'organe en question est beaucoup plus forte et plus solide que chez les *Miltogrammines*, me les a fait ranger ensemble provisoirement. Comme nous l'avons vu d'après BEZZI et STEIN ce sont tous des Sarcophagides. Toutefois, nous ne connaissons pas encore suffisamment l'anatomie du système reproducteur femelle chez *Helicobosca* et encore, l'armature buccale de *Pollenia rudis*, qui est un vrai *Muscide* présente, d'après KEILIN, une ressemblance frappante avec celle de *Nyctia*.

Le deuxième groupe, où les crochets latéraux sont fortement développés et fonctionnent chez la larve primaire, comprend les genres *Sarcophaga* et *Onesia*. Peut-être faudrait-il placer à côté d'eux un nombre considérable d'autres genres comme *Sarcophila*, *Sarcophagula*, *Helicobia*, *Sarcophilodes*, *Peckia*, etc., etc., mais je n'ai pas eu l'occasion d'examiner des échantillons de ces derniers. Ce que nous pouvons dire, dès maintenant, c'est que le caractère des larves de ce groupe, de présenter à l'état primaire *deux crochets latéraux* remplaçant fonctionnellement le crochet médian, est un caractère tout à fait remarquable et exceptionnel parmi les muscides supérieurs.

Quant à la distribution des genres et des espèces à l'intérieur des groupes que je viens d'établir, je ne vais pas m'en occuper. Ce sont là des questions délicates que l'on peut convenablement aborder seulement après une étude approfondie des caractères des adultes, aussi bien que de ceux des larves. Tout ce

que j'ai voulu faire, en écrivant ces quelques lignes a été d'offrir à ceux qui voudront étudier la classification de ces mouches les quelques indications quant à leurs affinités que l'on peut tirer d'une étude sommaire des caractères larvaires.

III. — Ethologie

L'éthologie détaillée des espèces de la famille des Sarcophagidæ a été relativement peu étudiée. Le genre *Sarcophaga*, par exemple, renferme, à lui seul, un grand nombre d'espèces très communes, dont les habitudes sont inconnues. Toutefois, nous possédons déjà quelques indications sur les mœurs de la plupart des genres cités dans ce travail; et puisque ces renseignements peuvent servir comme point de départ pour des recherches nouvelles, je crois devoir en donner un résumé sommaire.

Beaucoup d'espèces du groupe se nourrissent de matière organique en décomposition; mais pour une espèce donnée cette matière n'est pas absolument quelconque. Les larves des *Miltogrammines* appartenant aux genres *Miltogramma*, *Metopia*, *Setulia*, *Macronychia*, *Sphecapata*, *Brachycoma*, *Pachyophthalmus*, etc., vivent probablement tous dans les nids des Hyménoptères prédateurs et Mellifères (Apides, Vespides, Sphégiens); *Miltogramma macquarti* R. D. a été signalé comme parasite de la Noctuelle *Plusia chrysitis* L.; *Metopia forficulæ* Newp., comme parasite du Forficule; mais il me paraît probable que ces indications résultent d'observations mal interprétées. *Metopia forficulæ*, décrit par NEWPART sous ce nom, est probablement le Tachinaire *Digonichueta setipennis*. *Helicobosca muscaria* vit aux dépens des grands Escargots (*Helix arbustorum* L., *H. pisana* L., *A. nemoralis* Müll., *H. pomatia* L.). Beaucoup d'espèces du genre *Sarcophaga* vivent dans la pourriture végétale ou animale comme *S. falcata* Pandellé, dont j'ai élevé les larves sur de la viande de boucherie. Il serait fort intéressant de savoir si on peut faire vivre dans la pourriture végétale des larves vivant dans la pourriture animale; et plus intéressant encore de savoir si les larves des *Miltogrammines*, dont les adultes recherchent péniblement les nids des Hymé-

noptères, ne peuvent pas vivre sur une matière organique quelconque en décomposition ; des études de ce genre sont encore à faire.

D'autres espèces de *Sarcophaga* sont de vrais parasites internes. Un bon nombre s'attaque aux Orthoptères, aux Acridiens surtout ; d'autres ont été signalés chez les Lépidoptères, les Coléoptères, les Hémiptères et les Gastéropodes Pulmonés. D'autres se nourrissent à l'état larvaire des œufs d'Araignées. Quelques espèces ont été considérées comme responsables de certains cas de Myiases. Je ne crois pas qu'on puisse prendre toutes ces indications (dont on trouvera la liste complète dans les catalogues d'ALDRICH et de BEZZI et STEIN) au pied de la lettre. Que le parasitisme des larves de *Sarcophaga* chez les Orthoptères existe, c'est un fait indiscutable, et il paraît en être de même aussi pour un certain nombre d'espèces que de bons observateurs ont étudié chez les larves des Lépidoptères et des Coléoptères (de SEABRA '09, ALDRICH '13, BARBER '18, etc.). Toute cette question des habitudes des larves du genre *Sarcophaga* (question que l'on trouvera discutée par HOWARD et FISKE ('11) à propos des parasites de *Porthetria dispar*) est à reprendre à la lumière de l'importante découverte de KEILIN dont nous avons parlé plus haut et qui permet de séparer les larves carnivores et parasites des larves saprophages, d'après le caractère de la paroi inférieure du pharynx, du moins au stade III.

Ce que nous pouvons déjà dire, c'est que les habitudes des espèces de ce genre ne sont probablement pas plus plastiques que celles des autres genres de Muscides. Lahille ('07) d'après PANTEL, n'a pas réussi à faire développer sur la viande en décomposition des larves extraites des Sauterelles ; inversement, de nombreux essais tentés par PATTERSON ('11) de faire parasiter des pupes vivantes par des larves de Sarcophagides qui vivaient très bien sur les pupes pourries ont été uniformément infructueuses. J'ai obtenu le même résultat en introduisant des larves primaires de *Sarcophaga*, larves dont la paroi inférieure du pharynx présentait des côtes, dans la cavité générale des Blattes.

Des larves d'une espèce du genre *Onesia* ont été trouvées par KEILIN ('13) vivant en parasites chez certains vers de terre

(*Allolobophora fatida* Eisen). D'après SCHINER (*op. cit.*, p. 576) les larves de ces mouches sont saprophages ; mais l'observation de KEILIN fait penser que cette affirmation ne repose que sur des observations superficielles ou mal interprétées.

L'éthologie détaillée des Sarcophagides est peu connue. D'après KÜNCKEL d'HERCELAIS ('94) la femelle de *Sarcophaga* qui s'attaque à *Stauronotus maroccanus* dépose sa larve entre les pièces anales de l'Orthoptère ; mais pour LAHILLE ('07, PANTEL, *l. c.*) les larves sont déposées sur les ailes et sur le thorax dans le cas de *Sarcophaga acridiorum*, parasite de *Schistocerca paranensis* ; les observations de KELLEY ('14) sur *Sarcophaga Kellyi* ALDRICH concordent avec celles de LAHILLE. Pour le reste, les larves de ces espèces, d'après tous les observateurs, flottent librement parmi les viscères de l'hôte, sans contracter avec celui-ci, des rapports anatomiques spéciaux. Il existe donc ici, comme le remarque PANTEL ('09, p. 105), une adaptation assez stricte à la vie parasitaire.

Selon KEILIN, la larve primaire d'*Onesia* s'installe dans la vésicule séminale du ver de terre ; vers la fin de la vie, l'extrémité caudale du parasite, portant les stigmates postérieurs, sort de la bouche de l'hôte.

La larve d'*Heliobosca muscaria*, dont le développement a été étudié par SCHMITZ ('10), vit, d'après cet observateur, en saprophage dans les cadavres des Escargots. Toutefois, je n'ai pas pu voir de côtes dans le pharynx de cette larve et, d'autre part, la forme générale de l'armature buccale rappelle beaucoup celles des Anthomyiides carnivores étudiées récemment par KEILIN. Il serait donc intéressant à reprendre l'étude de cette espèce.

Dans son travail sur *Thrixion halidayanum*, PANTEL attribue aux larves des Miltogrammines la qualité de véritables parasites internes des Hyménoptères, opinion qu'il émet encore dans la première partie de ses « Recherches sur les Diptères à larves entomobies. Toutefois, comme l'a bien remarqué NIELSEN, ('09) les larves de ces mouches ne sont nullement des parasites ; elles vivent en saprophages sur le miel ou sur les insectes que les Hyménoptères ramassent pour leurs propres larves. La larve de *Miltogramma punctatum*, que j'ai trouvée dans le sud de l'Angleterre dans les nids de l'abeille *Colletes*, est en

réalité une larve *mellivore*, qui ne diffère de celle de l'abeille que par le fait qu'elle n'hésite pas à se servir aussi des substances animales qu'elle trouve dans le nid, c'est-à-dire de l'œuf ou de la larve de l'hôte ou des corps de ses propres frères.

Comme je l'ai déjà indiqué, la femelle des *Miltogrammines* dépose des larves, comme d'ailleurs le font la généralité des Sarcophagides ; mais nous n'avons pas encore beaucoup de données précises sur la manière dont l'introduction des larves dans les nids de l'Hyménoptère se fait. D'après H. FABRE, une mouche de ce groupe, attribuée par lui au genre *Miltogramma*, dépose sa larve sur la chenille ramassée par la femelle du *Bembex* au moment où ce dernier pénètre avec sa proie dans son nid. D'autre part, dans la collection du Muséum d'Entomologie de l'Université de Cambridge, j'ai trouvé une femelle de *M. punctatum* portant la légende « Mildenhall, July 1899, attached to *Colletes* », ce qui paraît indiquer que la larve est déposée sur le corps de l'abeille qui l'apporte elle-même dans sa cellule.

D'après mes observations, la ponte de *Miltogramma punctatum* s'effectue vers la fin de l'été (août, septembre). Dans une seule cellule d'abeille j'ai trouvé jusque neuf larves du diptère. Arrivé à maturité, le parasite sort de la cellule de l'hôte et s'empupe dans la terre à côté du nid. Il passe l'hiver à l'état de puppe blanche et l'éclosion a lieu au commencement de l'été. J'ai eu l'occasion de constater le même mode d'hivernage chez *Speicecapata conica* et chez *Pachyophthalmus signatus* et je crois qu'il doit être assez général chez les *Miltogrammines*.

Résumé et Conclusions

Les caractères généraux des Sarcophagides.

Puisque ce travail est avant tout une contribution à la connaissance d'un groupe systématique de Muscides supérieurs, je crois devoir donner, en le terminant, une définition aussi exacte que possible du groupe en question en me servant des données que j'ai pu réunir. Cette définition ne peut pas être considérée

comme définitive, parce que je n'ai eu l'occasion d'examiner que trente pour cent des genres classés par BEZZI et STEIN dans la famille des Sarcophagidæ. Toutefois la structure des espèces étudiées est assez uniforme pour nous permettre d'espérer pouvoir établir un jour une formule diagnostique du groupe, sans modifier d'une façon fondamentale la description que je vais donner.

Anatomie.

Les femelles adultes des Sarcophagidæ sont vivipares. L'appareil génital est dépourvu de pièces apicales cornées. L'appareil génital interne présente un « utérus gravide en bissac, constituant un appareil d'incubation où les œufs, souvent modérément nombreux mais grands, subissent leur développement complet : ils donnent des larves particulièrement robustes très pareilles aux asticots ordinaires » (PANTEL) (*Helicobosca*?)

Les larves primaires sont métapneustiques : les stigmates postérieurs se trouvent au fond d'une dépression sur l'extrémité postérieure du corps : la peau est incolore, pourvue d'épines colorées ou non : l'armature buccale présente, ou une dent médiane bien développée, séparée de la région intermédiaire par une articulation et deux crochets latéraux plus ou moins développés mais souvent très faibles, ou une paire de forts crochets latéraux seulement, la dent médiane n'étant représentée que par un rudiment tronqué au bout et situé dans la région des organes sensoriels épipharyngiens.

Les larves secondaires et tertiaires sont amphipneustiques : les stigmates postérieurs sont généralement situés au fond d'une dépression sur l'extrémité postérieure ; chez certaines espèces cette dépression est très profonde (*Sarcophaga* spp.) chez d'autres elle est peu marquée (*Miltogramma*) ou même n'existe pas du tout (*Pachyophthalmus*) : les stigmates antérieurs présentent généralement au moins une demi-douzaine de papilles rangées en éventail ; exceptionnellement leur nombre est plus réduit (deux chez *Onesia*, d'après KEILIN) : l'armature buccale est robuste et présente, aussi bien au Stade II qu'au Stade III, deux articulations entre les crochets man-

dibulaires et la pièce basilaire : il existe une pièce dorsale accessoire :

L'appareil respiratoire nymphal consiste en une paire de stigmates internes : la puppe est dépourvue de cornes prothoraciques.

L'anatomie interne ne présente rien de très caractéristique. Chez beaucoup d'espèces, il existe un sac œsophagien qui manque toutefois chez *Onesia* : le tube digestif est allongé et entortillé : chez les segments thoraciques II et III il existe, dans l'espace médiane dorsale, une paire de petits muscles entrecroisés : la paroi inférieure du pharynx peut être dépourvue de côtes à tous les stades (*Onesia*), pourvue de côtes à tous les stades ou enfin, dépourvue de côtes au stade I et pourvue de côtes aux deux stades suivants (*Miltogramma*).

Ethologie.

Les Miltogrammines vivent à l'état larvaire dans les nids des Hyménoptères mellivores ou carnassiers : *Onesia* et certaines espèces du genre *Sarcophaga* sont de vrais parasites internes chez des animaux de divers groupes : les autres espèces dont nous connaissons les habitudes sont pour la plupart des saprophages.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1905. ALDRICH (J.-M.). — A Catalogue of North American Diptera. *Smiths. Misc. Coll.*, Vol. XLVI.
 1915. ALDRICH (J.-M.). — The Economic Relations of the Sarcophagidae. *Journ. Econ. Ent.*, Vol. VIII, n° 2.
 1912. BANKS (N.). — The structure of certain Dipterous larvæ, with particular reference to those in human foods. *U. S. D. Agr. Bur. of Ent.*, Tech. Ser., n° 22.
 1918. BARBER (G.-W.). — On the Life History of *Sarcophaga elodis* Aldrich. *Journ. Econ. Ent.*, Vol. XI, n° 3, p. 268.
 1909. BERLESE (A.). — *Gli Insetti*, Milan.

1907. BEZZI (M.) et STEIN (P.). — *Katalog der palæarktischen Dipteren.*, Vol. 3, Budapest.
1908. CHOLODKOWSKY (N.). — Ueber den weiblichen Geschlechtsapparat einiger viviparen Fliegen *Zool. Anz.*, Bd. 33.
1897. COQUILLETT (D.-W.). — Revision of the Tachinidæ of America North of Mexico. *U. S. D. Agr., Bur. of Ent.*, Tech. Ser., n° 7.
1916. DONALD (H.-A.). — A method of Drop-measuring Liquids. *The Lancet*, London, sept. 2, Vol., II, pp. 423-429.
1879. FABRE (J.-H.). — *Souvenirs Entomologiques.*
1893. GIRSCHNER. — Beitrage zur Systematik der Musciden. *Berl. Ent. Zts.*, t. 38.
1906. HENNEGUY (F.). — Les modes d'insertion des muscles sur la cuticule chez les Arthropodes. *C. R. Ass. Anat.*, VIII, Bordeaux.
1914. HEWITT (C.-G.). — The House-Fly. Cambridge, *Univ. Press.*
1911. HOLLANDE (A.-C.). — Etude histologique comparée du sang des Insectes à hémorrhée et des Insectes sans hémorrhée. *Arch. Zool. Exp.*, 5^e sér., t. VI, n° 9.
- 1904 a. HOLMGREN (N.). — Zur Morphologie des Insektenkopfes. II. Einiges über die Reduktion des Kopfes der Dipteren-larven. *Zool. Anz.*, t. 27, pp. 343-355.
- 1904 b. HOLMGREN (N.). — Ueber viviparen Insekten. *Zool. Jahrb., Abth. f. Syst.*, Bd. 19.
1911. HOWARD (L.-O.), and FISKE (W.-F.). — The Importation into the United States of the Parasites of the Gipsy Moth and the Brown-tail Moth. *U. S. D. Agr., Bur. of Ent.*, bull. 91.
1902. HILTON (W.-A.). — The body sense hairs of Lepidopterous larvæ. *Amer. Nat.*, Vol. 36, pp. 561-578, 23 fig.
1911. a. KEILIN (D.). — Sur certains organes sensitifs chez les larves des Diptères et sur leur signification probable. *C. R. A. S.*, Paris, t. 153, p. 977.
- 1911 b. KEILIN (D.). — Recherches sur la morphologie larvaire des Diptères du genre *Phora*. *Bull. Sc. France, Belgique*, t. 44, pp. 27-28, pl. I IV.
1915. KEILIN (D.). — Recherches sur les larves de Diptères Cyclorhaphes. *Bull. Sci. France, Belgique*, 7^e sér., t. XLIX, fas. 1, 2.
1917. KEILIN (D.). — Recherches sur les Anthomyides à larves carnivores. *Parasitology*, Camb., Vol. IX, n° 3.
1919. KEILIN (D.). — On the life-history and larvæ anatomy of *Melinda cognata*. Meigen, etc. *Parasitology*, Camb., Vol. XI, nos 3 et 4.
1914. KELLEY (E.-O.-G.). — A new Sarcophagid parasite of Grasshoppers. *V. Review of Applied Entomology*, London.
1875. KÜNCKEL D'HERCULAIS (Jules). — Les Volucelles. Paris,
1894. KÜNCKEL D'HERCULAIS (Jules). — Les Diptères parasites des Acridiens, etc. *C. R. A. S.*, CXVIII, p. 1406.
1908. LAHILLE (F.). — La langosta y sus moscas parasitarias. *An. del minist. de Agricult. Rep. Argent.*, t. 3, n° 4.
- 1892-1895. LOWNE (B.-T.). — The Blow-fly, and Edition. London.
1896. MAYER (A.-G.). — The development of the wing-scales and their pigment butterflies and moths. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, Vol. 29, pp. 209-236.
1896. DE MEIJERE (J.-C.-H.). Ueber zusammengesetzte Stigmen bei Dipteren larven. *Tijdschr. v. Ent.*, XXXVIII, p. 1.

1909. NIELSEN (I.-C.). — Iagttagelser over Entoparasitiske Muscide larver hos Arthropoder. *Ent. Meddel.*, 2 R., 4 Bd., Copenhagen.
1898. PANTEL (J.). — Essai monographique sur les caractères extérieurs, la biologie et l'anatomie d'une larve parasite du groupe des Tachinaires. *La Cellule*, XV, pp. 1-290, 6 planches.
- 1909 a. PANTEL (J.). — Sur les organes rudimentaires des larves des Muscides. *C. R. A. S.*, t. 148, pp. 233-236.
- 1909 b. PANTEL (J.). — Recherches sur les Diptères à larves entomobies. I. *La Cellule*, t. 26.
1914. PANTEL (J.). — Précisions nouvelles sur la région postérieure du vaisseau dorsal des larves des Muscides. *La Cellule*, t. 29, 2^e fasc.
1911. PATTERSON (T.-L.). — Investigations into the habits of certain Sarcophagidæ. *U. S. D. Agr. Bur. of Ent., Tech. Ser.*, n° 19, Pl. III.
1910. PÉREZ (Ch.). — Recherches histologiques sur la métamorphose des Muscides (*Calliphora erythrocephala* Meig.) *Arch. de Zool. Exp.*, sér. 5, t. 4, p. 1-274.
1908. RILEY (W.-A.). — Muscle attachment in Insects. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, t. 1, n° 4.
1862. SCHINER (R.). — Fauna Austriaca. *Die Fliegen*, 1, Theil. Wien.
1910. SCHMITZ (H.). — Zur Lebensweise von *Helicobosca muscaria*. Meig. *Zeit. wiss. Insektenbiol.*, VI, 1910, S. 107.
1909. DE SEABRA (A.-F.). — Quelques observations sur la métamorphose de l'*Aglaope infausta* L., et l'un de ses parasites, le *Sarcophaga arvensis*. Lisbonne. *Bul. Soc. Port. Sci. Nat.*, 3, 131-132.
1857. SEMPER (C.). — Beobachtungen ueber die Bildung der Flügel-Schuppen und Haare bei den Lepidopteren. *Zeit. wiss. Zool.* Bd. 8, 326-339. Taf. XV, Fig. 1-10.
1917. THOMPSON (W.-R.). — Sur un Diptère parasite des Isopodes terrestres. *C. R. Soc. Biol.*, t. LXXXI, pp. 785-788, 1 pl.
1903. TOWER (W.-L.). — Description of a Sarcophagid bred from *Helix*. *Psyche*, VI, pp. 220-221.
1908. TOWNSEND (C.-H.-T.). — The Taxonomy of the Muscoidean Flies. *Smiths. Misc. Coll.*, Vol. LI.
1914. TOWNSEND (C.-H.-T.). — Announcement of further results secured in the study of Muscoid flies. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, Vol. IV, n° 2.
1864. WEISMANN (Aug.). — Die nachembryonale Entwicklung der Musciden. *Zeit. wiss. Zool.*, t. 14, pp. 187-336, Taf. XXI-XXVII.
1908. WILLISTON (S.-W.). — Manual of North American Diptera, 3^e édit. New Haven, Con.

QUESTIONS PROPOSÉES PAR LA FACULTÉ

Botanique. -- Les Champignons parasites des Diptères.

Paléontologie. — Les Diptères fossiles.

VU ET APPROUVÉ :

Paris, le 15 novembre 1920.

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

M. MOLLIARD.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

le 16 novembre 1920.

Le Recteur de l'Académie de Paris,

P. APPELL.

PLANCHE VI

EXPLICATION DE LA PLANCHE VI

Fig. 1. — Revêtement cuticulaire de la larve de *M. punctatum*, stade I, région ventro-latérale d'un segment thoracique; à gauche un organe sensoriel en bâtonnet; à droite, l'organe de KEILIN composé de trois courts poils $\times 1250$.

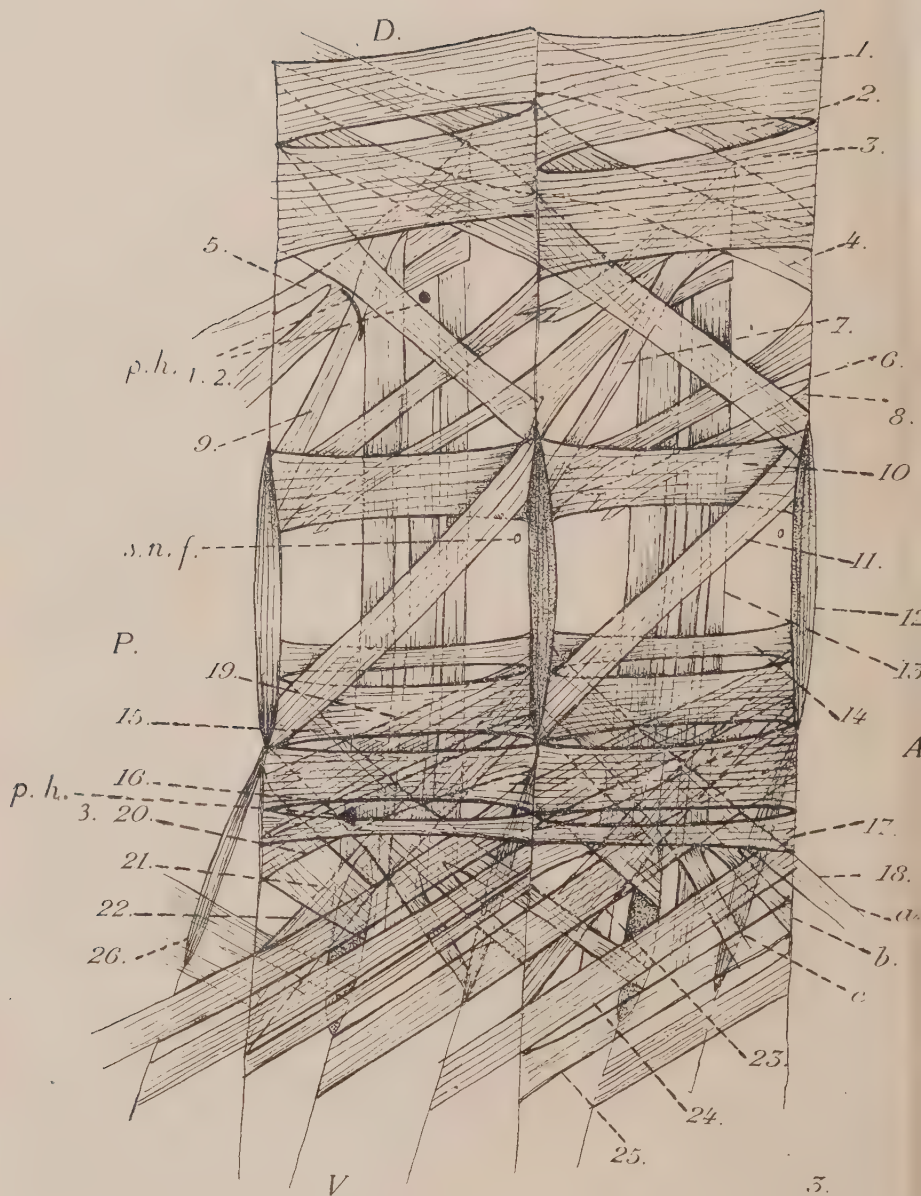
Fig. 2. — Larve de *M. punctatum*, stade III, vue par la face ventrale, pour montrer les principales saillies tégumentaires; à comparer avec la figure XX A-C. La saillie cuticulaire *e*, porte les organes sensoriels 1-3; *h* porte 6 et 7; *i* et *j*, portent 8 et 9. Le dessin montre bien la forme générale de la larve, sa segmentation et la plaque anale au milieu de la face ventrale du dernier segment $\times 8$.

Fig. 3. — Musculature tégumentaire de deux segments abdominaux de la larve de *Miltogramma punctatum*, stade III, côté gauche, vue de dedans. D. V. A. P. directions dorsale, ventrale, antérieure et postérieure; 1-4, muscles droits dorsaux; 5-9, muscles obliques dorso-latéraux; 10, muscle droit pleural; 11, muscle oblique pleural; 12, muscle intersegmentaire circulaire; 13, bande musculaire intrasegmentaire circulaire; 14-17, muscles droits pleuro-ventraux; 18, muscle oblique pleuro-ventral trifurqué; 19-22, muscles obliques pleuro-ventraux; 23-25, muscles obliques ventraux; 26, muscle circulaire pleuro-ventral; ph. 1-3, plaques hypodermiques (disques imaginaires); s. n. f. stigmate non-fonctionnel $\times 50$.

Fig. 4. — Musculature tégumentaire du dernier segment abdominal de la larve de *M. punctatum*, stade III, côté gauche, vue de dedans; la figure 4a montre l'arrangement général des fibres; la figure 4b, la disposition des muscles au voisinage de la plaque anale. La bande médiane, qui s'en va de la base du rectum à la cavité stigmatifère, est composée de six éléments, dont les deux paires intérieures s'insèrent au bord dorsal de la cavité stigmatifère, la paire extérieure au bord ventral de cette cavité; dans la figure 4b, les deux paires intérieures ont été séparées, de façon à laisser voir la paire extérieure; d. i. disque imaginal impair; i. p. intestin postérieur; p. a. plaque anale; s. p. stigmates postérieurs.

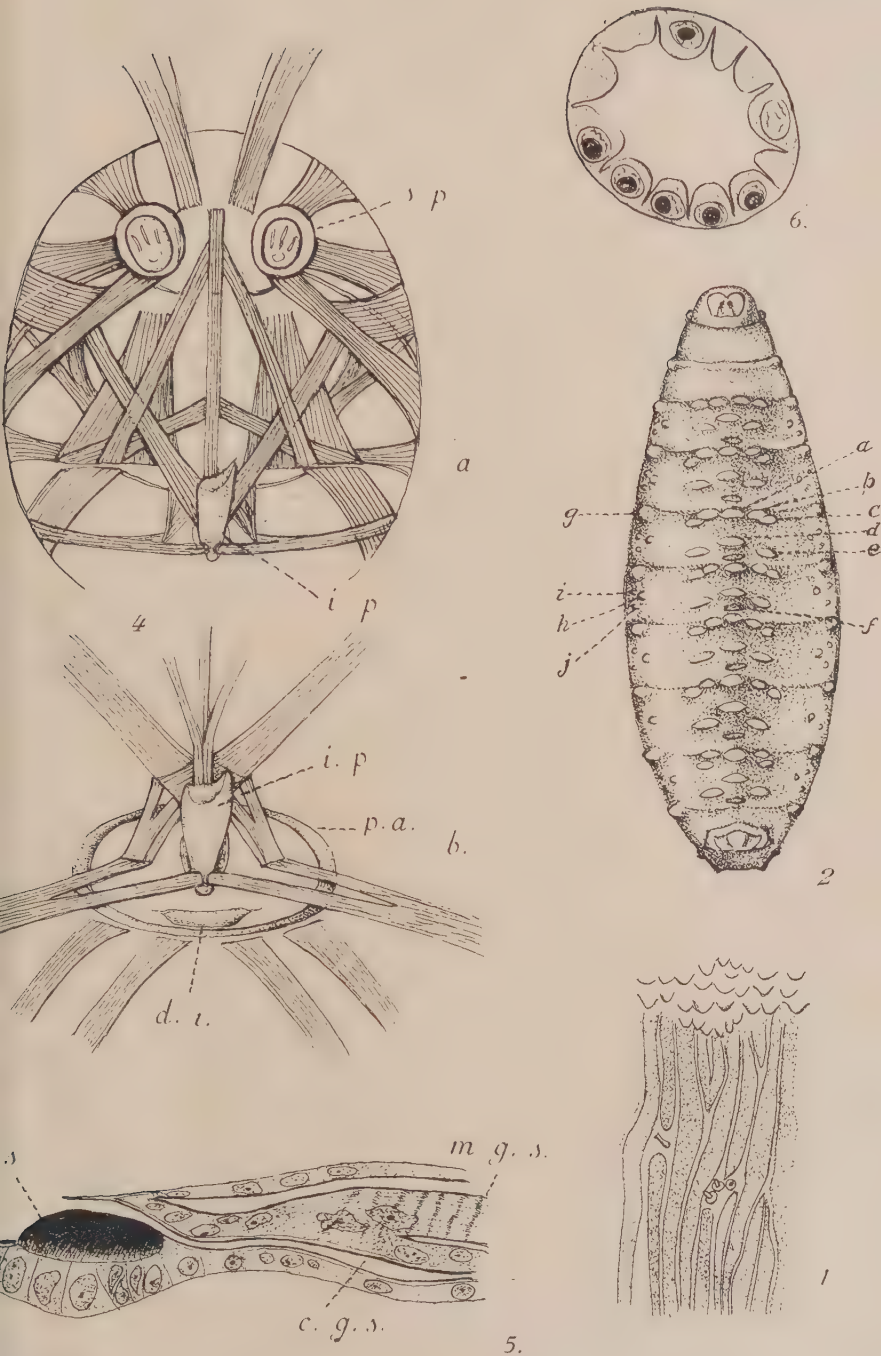
Fig. 5. — Coupe longitudinale de la paroi inférieure du pharynx de la larve de *M. punctatum*, stade III, au niveau de l'ouverture du canal de la glande salivaire; c. g. s. canal de la glande salivaire; m. g. s., muscle du canal de la glande salivaire; p. c. s., plaque du canal salivaire $\times 625$.

Fig. 6. — Coupe transversale d'une glande salivaire de *M. punctatum* Stade III $\times 370$.



Thompson del.

Larves de I



EXPLICATION DE LA PLANCHE VII

Fig. 7. — Musculature tégumentaire des segments abdominaux X et XI de *M. punctatum*, côté droit, vue de dedans, pour montrer la relation des fibres du dernier segment avec celles d'un segment abdominal typique ; à comparer avec les figures 3 et 4a, b. ; d. i. i. disque imaginal impair ; d. i. p. disque imaginal pair ; i. p. intestin postérieur ; o. c. organe chondotonal ; s. p. stigmate postérieur.

Fig. 8. — Larve primaire de *M. punctatum* pour montrer la taille du sac œsophagien par rapport aux dimensions de la larve ; s. n. système nerveux ; s. œ. sac œsophagien ; v. œ. valvule œsophagien $\times 15$.

Fig. 9. — Coupe d'une partie du sac œsophagien de la larve primaire, pour montrer les plissements de la paroi $\times 1250$.

Fig. 10. — Région antérieure du système digestif etc. d'une jeune larve au stade III de *M. punctatum* ; d. i. c. disques imaginaires céphaliques ; g. g. glandes gastriques ; g. s. glandes salivaires ; i. m. intestin médian ; o. b. organe bucco-pharyngien ; s. n. v. système nerveux ventral ; s. œ. sac œsophagien.

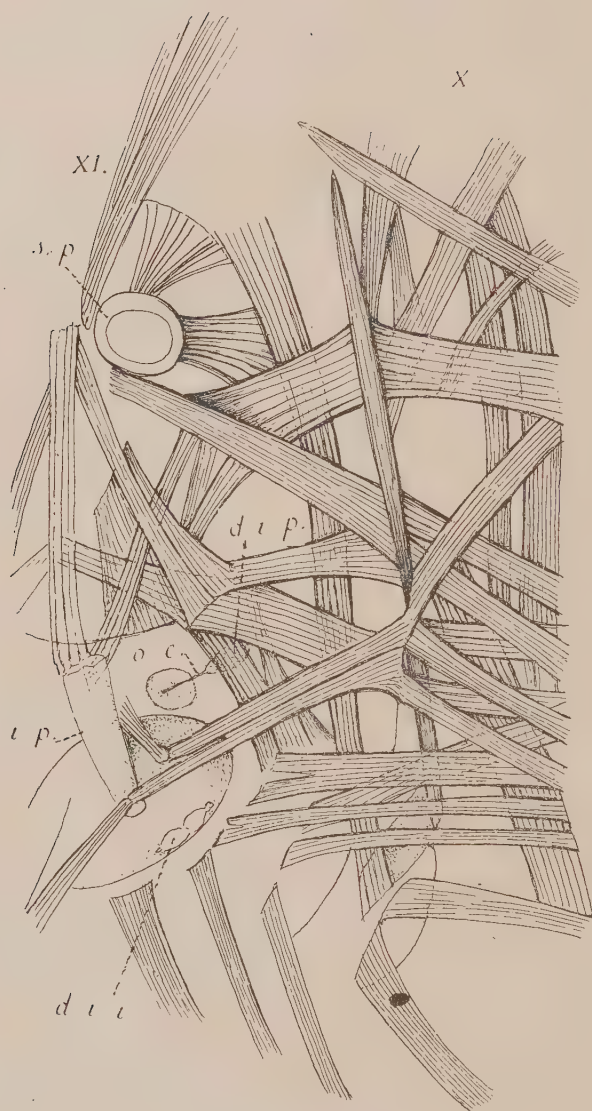
Fig. 11. — Moitié gauche d'une larve mûre du stade III de *M. punctatum*, vue de dedans ; la larve a été coupée en deux longitudinalement et le contenu du sac a été enlevé ; le grand espace central qui s'étend de l'organe buccopharyngien jusqu'à l'extrémité postérieure n'est autre chose que la cavité de l'énorme sac œsophagien qui, à ce stade, remplit presque toute la cavité générale de la larve ; a. i. m. anse antérieure de l'intestin moyen ; in. replis de l'intestin refoulés jusque dans l'extrémité postérieure par le développement du sac ; l. a. lobes du tissu adipeux ; s. n. système nerveux ; s. œ. sac œsophagien $\times 10$.

Fig. 12. — Paroi du sac œsophagien de la larve âgée pour montrer le réseau de fibres musculaire et l'épithélium $\times 70$.

Fig. 13. — Côté de la paroi inférieure du pharynx de la larve de *M. punctatum*, stade III ; à comparer avec la figure 17 $\times 1250$.

Fig. 14. — Coupe transversale du pharynx de la larve primaire de *M. punctatum*, au même niveau que celle de la figure 17, pour montrer l'absence de côtes ; m. e. muscles élévateurs ; on remarquera que les cellules entassées aux angles internes de la gouttière ne diffèrent pas à ce stade de leurs voisines, tandis que chez la larve mûre elles deviennent plus hautes et vacuolées.

Fig. 15. — Coupe transversale du pharynx de *M. punctatum* stade III, au niveau du premier groupe de muscles semi-circulaires ; à comparer avec la figure 29 ; a. i. aile inférieure de la pièce basilaire ; c. cavité du pharynx ; g. ganglion nerveux du système sympathique ; m. e. muscles élévateurs ; m. s. muscles semi-circulaires ; t. trachée $\times 150$.



7.

Thompson del.

Larv

PLANCHE VII

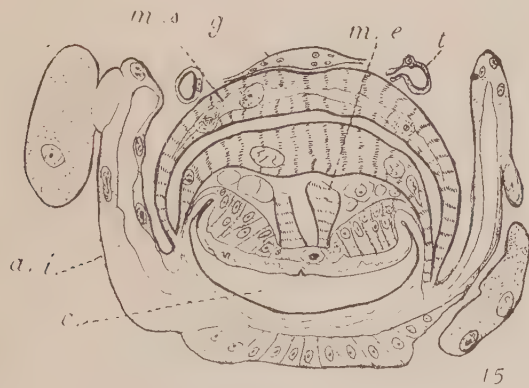
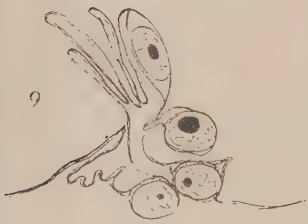
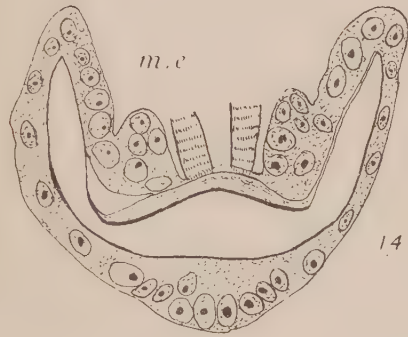
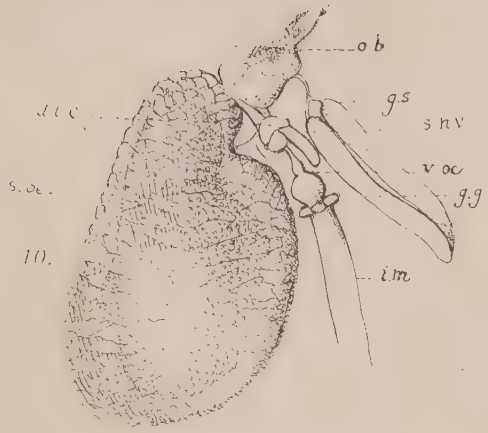
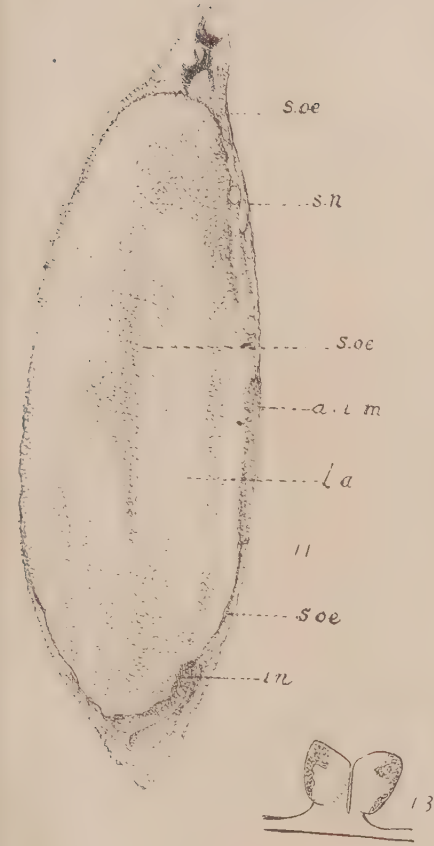


PLANCHE VIII

EXPLICATION DE LA PLANCHE VIII

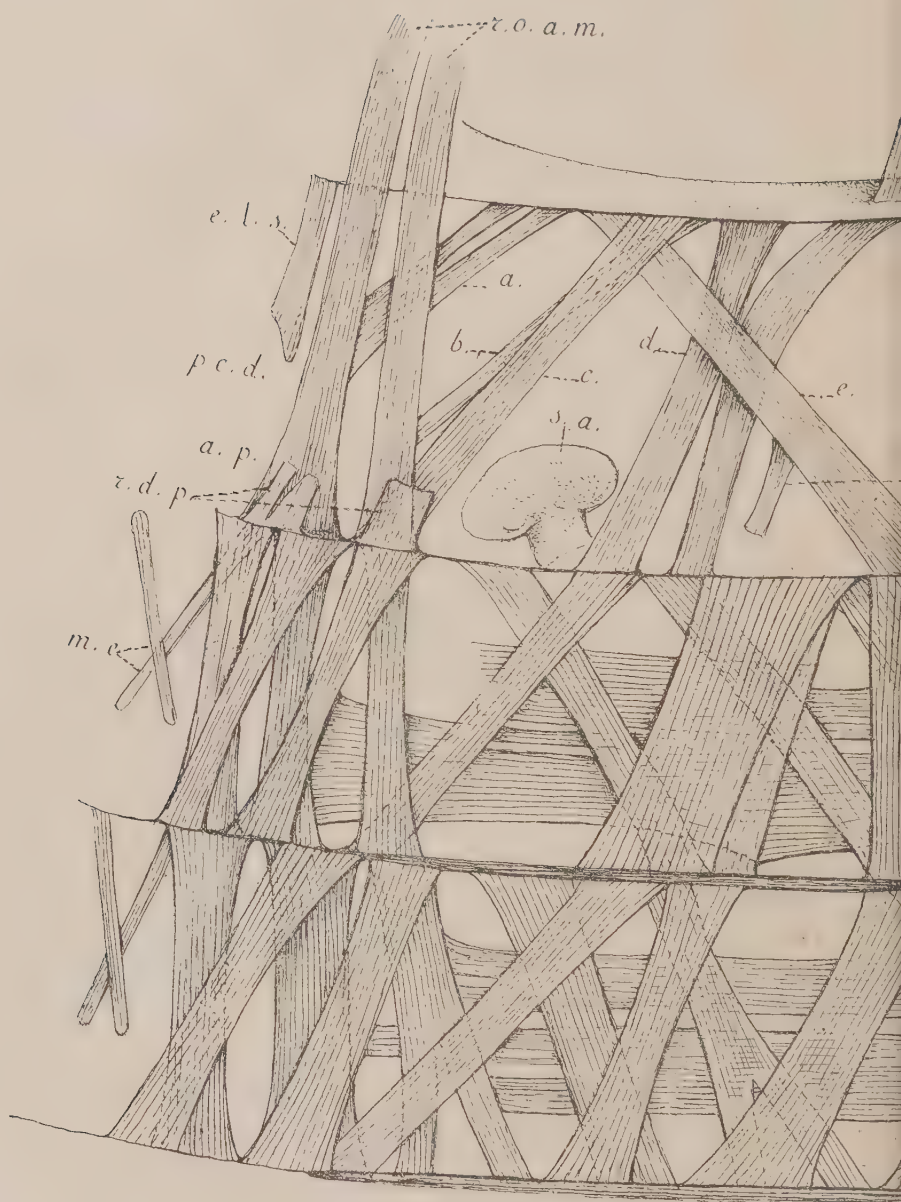
Fig. 46. — Musculature thoracique et céphalique de la larve de *M. punctatum* stade III, côté gauche, vue de dedans; a-e, muscles du premier segment thoracique, dont a. et b. s'attachent postérieurement à l'intérieur du segment; a. p. insertion de l'abaisseur pharyngien; e. l. s. élévateur de la lèvre supérieure, s'attachant juste avant p. c. d.; m. e. muscles entrecroisés; p. c. d. insertion du protracteur céphalique dorsal; p. v. c. protracteur céphalique ventral; r. c. v. rétracteurs ventraux céphaliques; r. d. p. rétracteurs dorsaux pharyngiens; r. o. a. m. rétracteurs de l'organe antenno-maxillaire; t. d. i. tige des disques imaginaires de la première paire de pattes thoraciques; à comparer avec les figures 3, 23, 24 et XXV.

Fig. 47. — Coupe transversale du pharynx de la larve de *M. punctatum* au stade III, dans la région basilaire, au même niveau que celle de la figure 14, pour montrer la présence de côtes sur la paroi inférieure de la cavité pharyngienne; c. côtes, dont une a été dessinée à un grossissement plus fort, fig. 13.

Fig. 48. — Crochet latéral mandibulaire de la larve au stade III, dépigmentée et vue d'en haut pour montrer ses rapports avec l'élément supérieur de la paire des cellules génératrices du crochet; c. g. cellule génératrice du crochet dont un prolongement pénètre dans l'intérieur de ce dernier; c. m. crochet mandibulaire; l. c. lumière du crochet; à comparer avec les figures 23, 24, 26 et 136.

Fig. 49. — Cellule de la région antérieure de l'intestin moyen.

Fig. 20. — Coupe transversale de l'intestin moyen au niveau des glandes gastriques pour montrer la forme générale de ces dernières; les détails histologiques n'ont pas été dessinés $\times 204$.



...c. v.

I
...t. d. i.

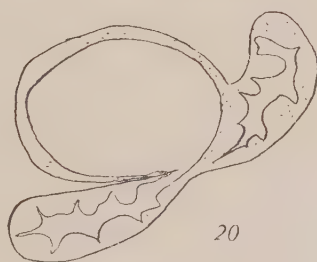
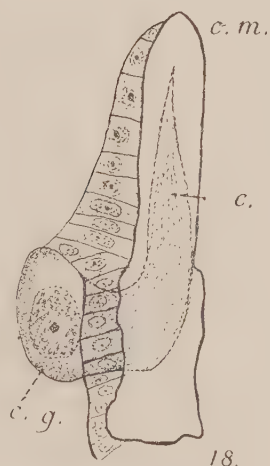


PLANCHE IX

EXPLICATION DE LA PLANCHE IX

Fig. 21. — Organe buccopharyngien de la larve de *M. punctatum*, stade III, vu de côté; les muscles ont été enlevés; c. m. crochets mandibulaires; p. a. d. pièce accessoire dorsale; p. b. pièce basilaire; p. c. s. plaque du canal salivaire; p. en H. pièce en H; p. h. plaque hypopharyngienne; s. d. sclérite dentée $\times 80$.

Fig. 22. — Paroi inférieure de la bouche et du pharynx de la larve de *M. punctatum*, stade III, vue d'en haut; l. i. lèvre inférieure dont la surface est couverte de papilles arrondies et qui présente à sa base une paire d'épaississements chitinisés, brunâtres en forme de plaques; p. b. pièce basilaire; p. en H. pièce en H; p. h. plaques hypopharyngiennes; p. i. p. paroi inférieure du pharynx pour montrer les côtes longitudinales $\times 150$.

Fig. 23. — Musculature de l'organe buccopharyngien de la larve de *M. punctatum*, vue de côté; a. p. muscle abaisseur du pharynx; c. g. c. cellules génératrices du crochet; d. i. disque imaginal; d. m. dépresseurs du crochet mandibulaire; e. l. s. éleveurs de la lèvre supérieure; e. m. éleveurs du crochet mandibulaire; p. d. c. protracteur dorsal céphalique; p. v. c. protracteur ventral céphalique; r. d. p. rétracteurs dorsaux pharyngiens; s. d. sclérite denté. N. B. la bande au-dessous de p. v. c. et qui se voit aussi dans la figure 24, n'est qu'un repli de la paroi du sac œsophagien qui se détache de la façon indiquée dans beaucoup de dissections $\times 80$.

Fig. 24. — Musculature de l'organe bucco-pharyngien, vue d'en bas; c. g. c. cellules génératrices du crochet; d. i. disque imaginal; d. m. depressors du crochet mandibulaire; l. i. lèvre inférieure; m. g. s. muscles du canal de la glande salivaire; p. v. c. protracteur ventral céphalique; r. l. i. rétracteur de la lèvre inférieure $\times 80$.

Fig. 25. — Coupe transversale de la région céphalique pour montrer la disposition et la structure des crochets mandibulaires; en bas, la coupe traverse une partie de l'éventail $\times 200$.

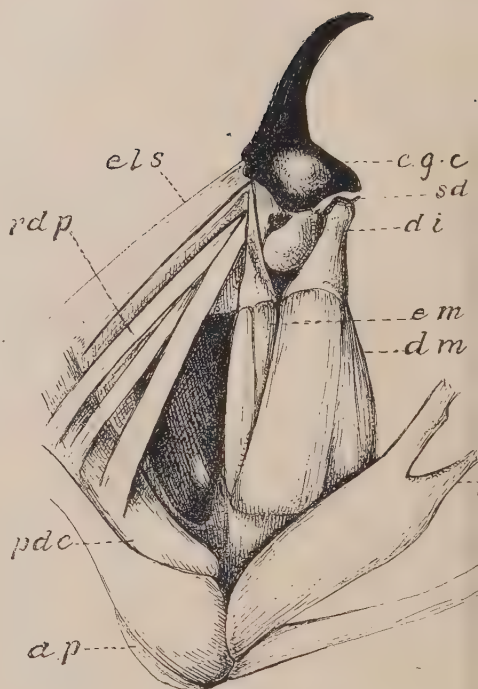
Fig. 26. — Coupe transversale passant par la base du crochet mandibulaire du côté gauche; b. m. base du crochet mandibulaire; c. g. c. cellules génératrices du crochet: à comparer avec les figures 23 et 136 $\times 280$.

Fig. 27. — Coupe transversale du pharynx de la larve de *M. punctatum* au stade III, passant par la région de la plaque du canal salivaire; d. i. disque imaginal; d. m. depressor du crochet mandibulaire; m. g. s. muscle du canal salivaire; n. l. nerf latéral appartenant probablement au système sympathique pharyngien; p. a. d. pièce accessoire dorsale; p. en H. pièce en H; r. l. i. rétracteur de la lèvre inférieure; t. e. m. tendon du muscle éleveur du crochet mandibulaire pour montrer sa situation dans un tube épithélial: à comparer avec les figures 21, 23, 30 et 150.

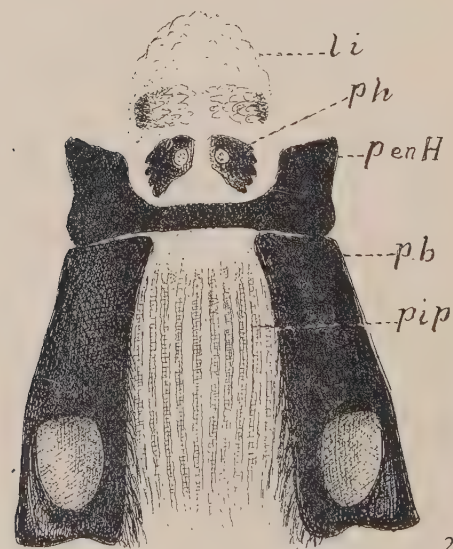
Fig. 28. — Epithélium de la région intermédiaire de l'intestin moyen $\times 390$.



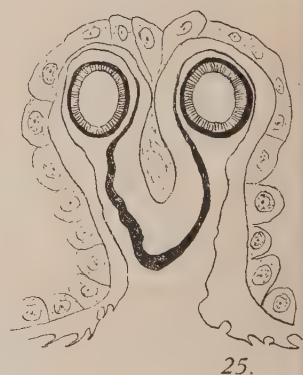
21.



22.

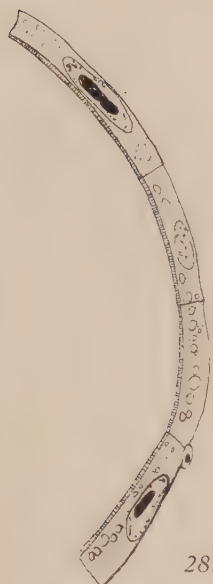


Thompson del.

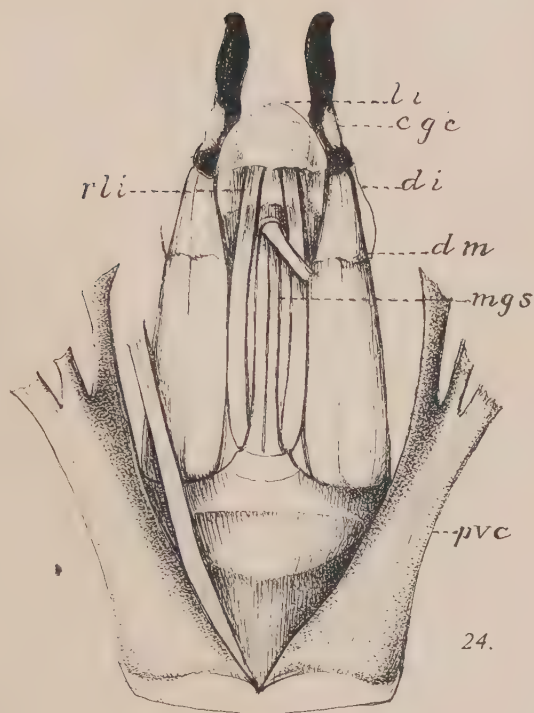


25.

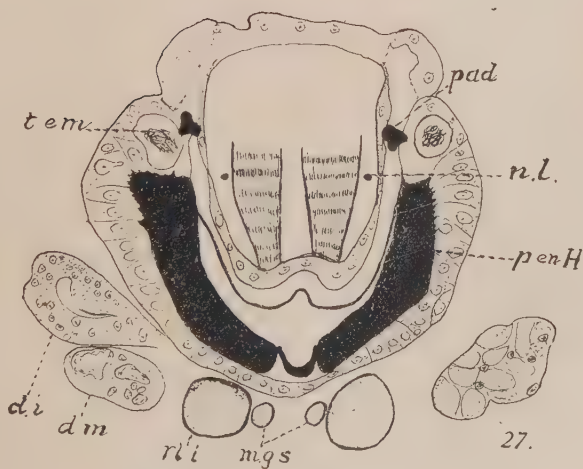
Larves d



28.



24.



27.

EXPLICATION DE LA PLANCHE X

Fig. 29. — Musculature interne de l'organe bucco-pharyngien de *M. punctatum*, stade III, côté gauche, vue de dedans; l'organe a été fendu verticalement le long d'une ligne passant entre les crochets mandibulaires et les deux séries de muscles élévateurs; b. p. e. bulbe nerveux de la plaque épipharyngienne; c. g. s. canal de la glande salivaire; c. m. crochet mandibulaire; m. c. s. muscle du canal salivaire; m. e. 1-3, muscles élévateurs; m. s. 1-2, muscles semicirculaires antérieurs et postérieurs; p. en H. pièce en H; p. h. plaque hypopharyngienne; p. i. p. paroi inférieure du pharynx; p. s. p. paroi supérieure du pharynx; s. d. sclérite denté $\times 115$.

Fig. 30. — Squelette bucco-pharyngien de la larve de *M. punctatum* stade I, c. l. crochets latéraux pairs; c. m. crochet médian impair; p. b. pièce basilaire; p. c. s. plaque du canal salivaire; p. d. a. pièce dorsale accessoire; p. en H. pièce en H $\times 350$.

Fig. 31. — Epithélium de la région postérieure de l'intestin moyen $\times 860$.

Fig. 32. — Coupe longitudinale de l'intestin postérieur pour montrer les deux régions représentées par les figures 33 et 34 $\times 93$.

Fig. 33. — Région antérieure de l'intestin postérieur avec ses muscles circulaires $\times 860$.

Fig. 34. — Région postérieure de l'intestin postérieur avec ses muscles circulaires $\times 860$.

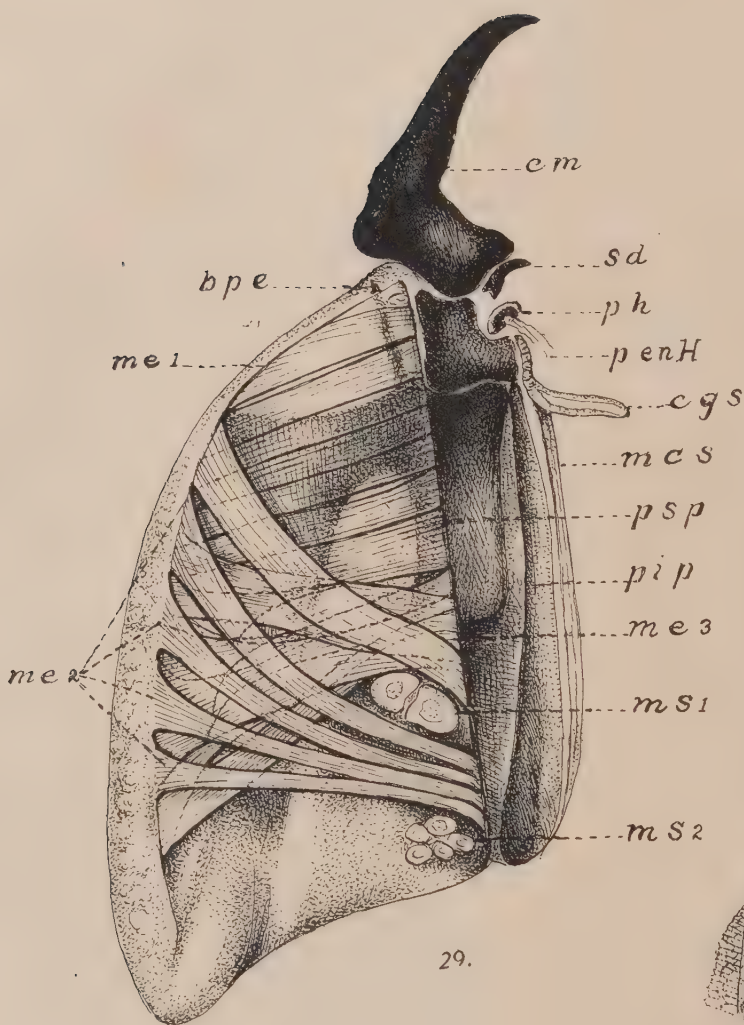
Fig. 35. — Stigmates postérieurs de la larve de *M. punctatum* stade I, vus de face.

Fig. 36. — L'un des stigmates dessinés en 35 à un grossissement plus fort pour montrer les fentes stigmatiques $\times 860$.

Fig. 37. — Chambres feutrées et stigmates postérieurs de *M. punctatum* stade I $\times 540$.

Fig. 38-38 a. — Epithélium et revêtement cuticulaire d'une trachée de *M. punctatum* stade I, au commencement de la chambre feutrée pour montrer la corrélation entre l'épaisseur de l'épithélium et le caractère du revêtement $\times 680$.

Fig. 39. — Glandes stigmatiques de stigmates postérieurs chez la larve primaire de *M. punctatum* $\times 390$.



38a.



34.

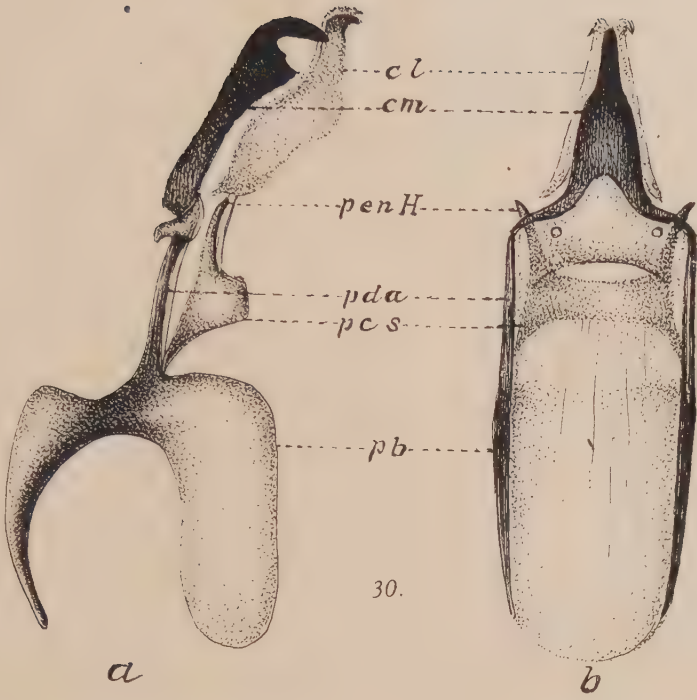
Thompson del.

39.



3

Larves de



30.



33.



35.



36.



37.

PLANCHE XI

EXPLICATION DE LA PLANCHE XI

Fig. 40. — Muscles éleveurs postérieurs de l'organe bucco-pharyngien de *M. punctatum*, stade III. Cette figure est destinée à faire comprendre la région correspondante de la figure 29, où l'arrangement a été difficile à représenter clairement à cause de la complexité ; les traits réunissent chacun des deux bords d'un même muscle.

Fig. 41, 41 a, 42, 43. — Coupes transversales successives de l'extrémité antérieure du tronc trachéen, chez la larve primaire en allant vers l'ébauche du stigmate antérieur représentée par 43 $\times$ 1250.

Fig. 44. — Coupe de la paroi du corps de la larve primaire au niveau du stigmate non fonctionnel $\times$ 1250.

Fig. 45. — Stigmate antérieur et chambre feutrée, *M. punctatum*, stade II.

Fig. 46. — Stigmate antérieur, *M. punctatum*, stade III, à six papilles.

Fig. 47. — Stigmate postérieur, *M. punctatum*, stade II, vu de face $\times$ 280.

Fig. 48. — Chambre feutrée, *M. punctatum*, stade II, vu de côté.

Fig. 49. — Stigmate antérieur, *M. punctatum*, stade III.

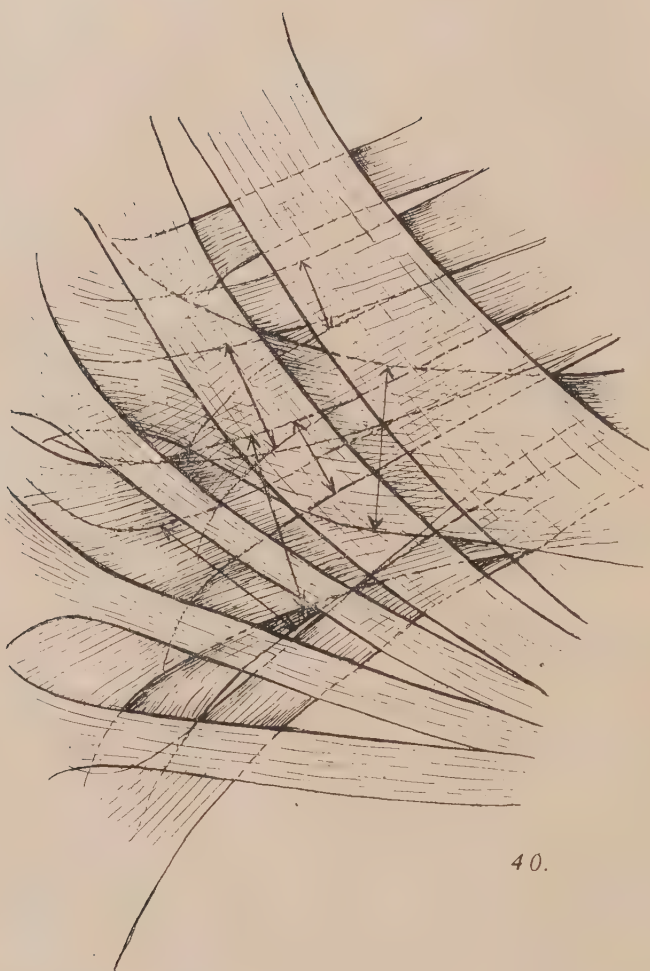
Fig. 50. — Coupe de la partie postérieure du système trachéen chez la larve primaire de *M. punctatum* ; la chambre feutrée à droite est coupée longitudinalement, celle de gauche transversalement tout près de la surface $\times$ 680.

Fig. 51. — Coupe transversale du pharynx de *M. punctatum*, stade III, au niveau du deuxième groupe de muscles semi circulaires ; a. s. aile supérieure de la pièce basilaire ; c. paroi de la partie antérieure de la gouttière cardiaque ; de chaque côté la ligne de la paroi se continue jusqu'à la pièce basilaire par une ligne brisée, ce qui représente ce que je crois être l'état normal des choses ; l'accumulation de cellules sanguines à l'intérieur de la gouttière me paraît indiquer que celle-ci est fermée, quoique les attaches dorsales des parois ne sont pas visibles dans cette préparation ; c. cl. « cellules claires » de PANTEL ; c. p. cellules péricardiales (?) ; c. s. cellules sanguines ; g. n. ganglion nerveux du système sympathique pharyngien ; m. sc. 2. deuxième groupe de muscles semicirculaires.

Fig. 52. — Région postérieure du système trachéen, *M. punctatum*, stade III, avec les chambres feutrées et la grande commissure postérieure, g. c. p. $\times$ 93.

Fig. 53. — Stigmate non fonctionnel, stade II, vu de face $\times$ 500.

Fig. 54. — Coupe transversale de la trachée du stigmate non fonctionnel, stade I $\times$ 1250.

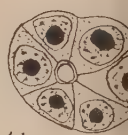


40.

46.



43.



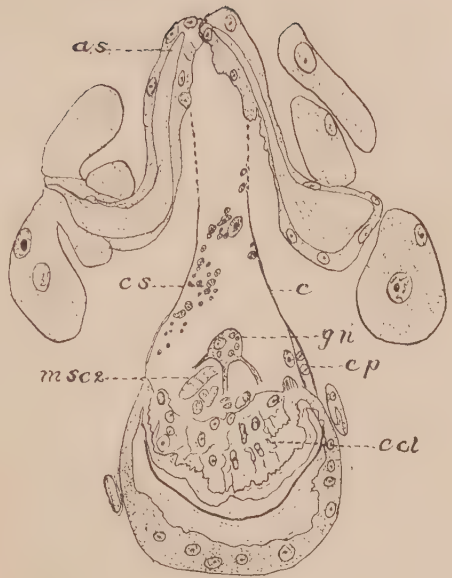
41a.



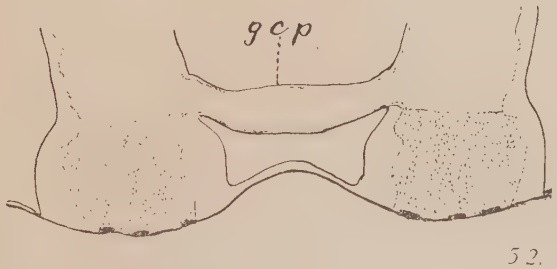
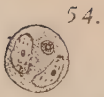
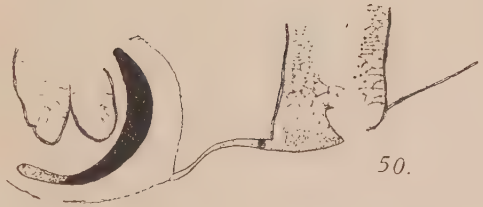
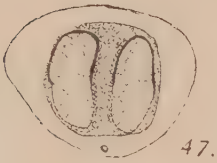
4

Thompson del.

Larves



51.

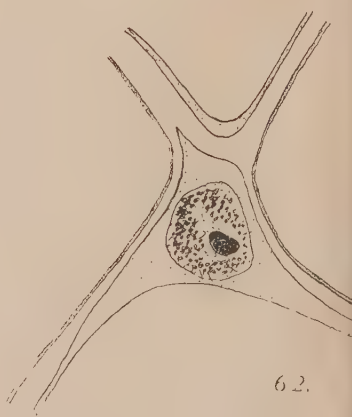
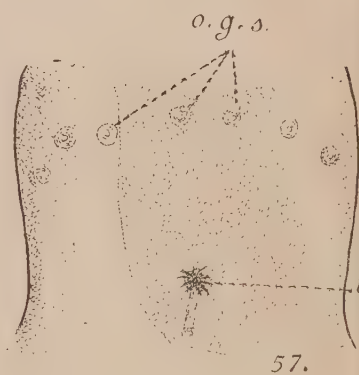
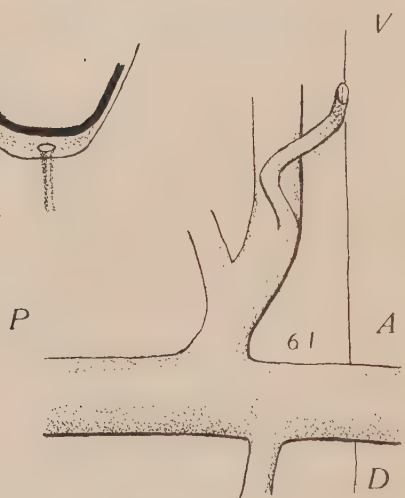
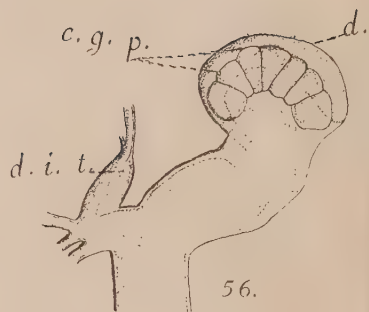
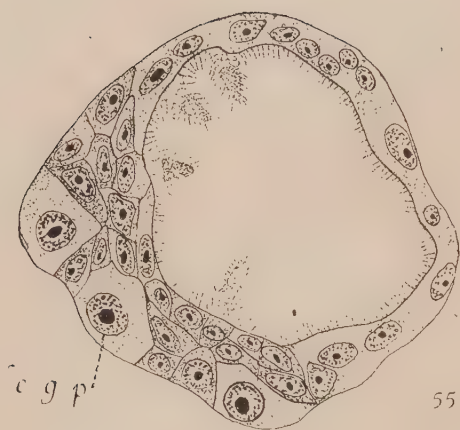


52.

PLANCHE XII

EXPLICATION DE LA PLANCHE XII

- Fig. 55. — Coupe transversale de la chambre feutrée du stigmate postérieur du stade III, près du stigmate; c. g. p. cellule glandulaire péristigmatique.
- Fig. 56. — Région antérieure du tronc trachéen, stade III; c. g. p. croissant de cellules glandulaires péristigmatiques; d. i. c. disque imaginal de la corne prothoracique; d. i. t. disque imaginal trachéen $\times 145$.
- Fig. 57. — Chambre feutrée du stigmate antérieur, stade III, dans sa gaine cuticulaire; o. g. s. ouverture des glandes péristigmatiques; t. s. trou de sortie du stigmate de stade II $\times 350$.
- Fig. 58. — Coupe de la région antérieure du tronc trachéen, stade III; c. g. s. cellules glandulaires péristigmatiques; c. i. canal intracellulaire; d. i. c. disque imaginal de la corne prothoracique; t. trachée $\times 280$.
- Fig. 59. — Stigmates postérieurs, *M. punctatum*, stade III; c. g. p. faisceaux de canalicules des cellules glandulaires péristigmatiques.
- Fig. 60. — Partie terminale et ouverture du canal d'une cellule glandulaire du stigmate postérieur à un plus fort grossissement que 59 $\times 860$.
- Fig. 61. — Rapports de la trachée du stigmate non fonctionnel et du système trachéen, stade II deuxième segment abdominal; en bas le grand tronc trachéen latéral; à droite la ligne intersegmentaire; d. v. a. p. directions dorsale, ventrale, antérieure et postérieure $\times 200$.
- Fig. 62. — Cellule trachéolaire, stade III $\times 680$.
- Fig. 63. — Histologie de la trachée du stigmate non fonctionnel chez une larve stade III; les gros éléments sont des cellules hypodermiques.
- Fig. 64. — Stigmate non fonctionnel, stade III, vu de face, même grossissement que 53.
- Fig. 65. — Histologie de la trachée du stigmate non fonctionnel chez une larve stade III plus âgée que celle de la figure 63: une plage de cellules hypodermiques imaginale se forme autour de l'extrémité du tronc trachéen.
- Fig. 66. — Coupe longitudinale de la saillie g, pour montrer la relation du muscle intersegmentaire 12. au tissu adipeux dans cette région $\times 93$.
- Fig. 67. — Tissu adipeux de *M. punctatum*, vu de face. $\times 150$.
- Fig. 68. — Oénocytes de *M. punctatum*, stade III, coupe transversale $\times 280$.
-



Thompson del.

Larves d

PLANCHE XII

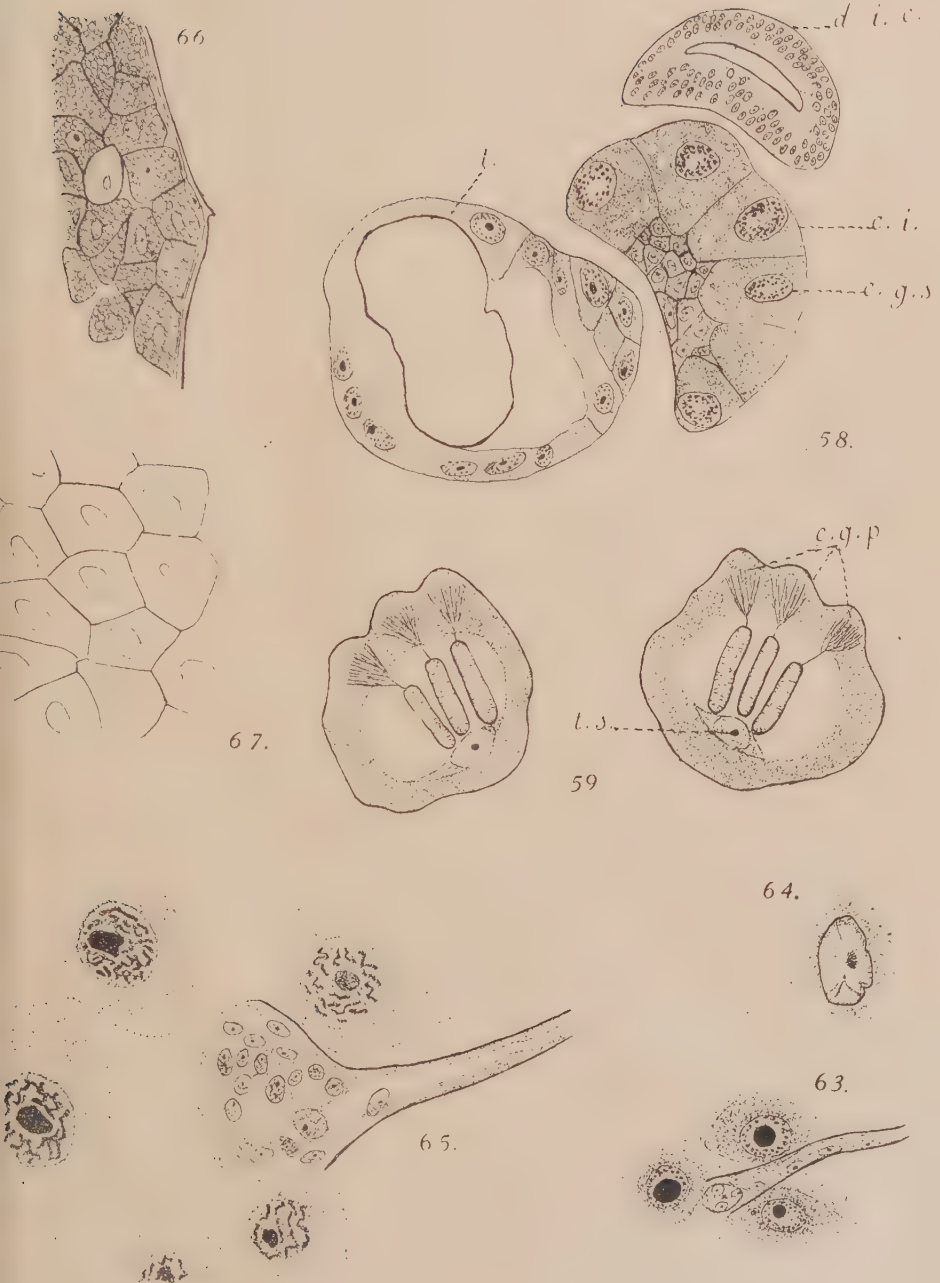
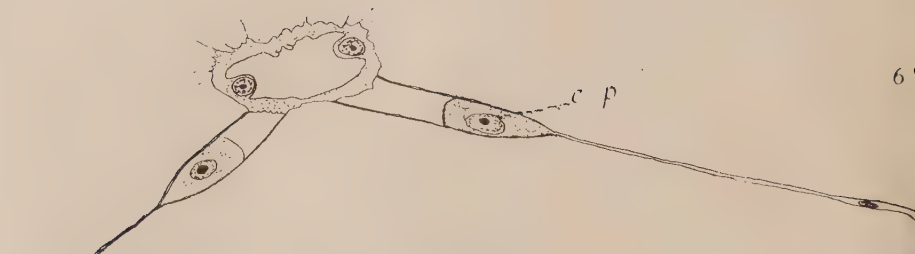


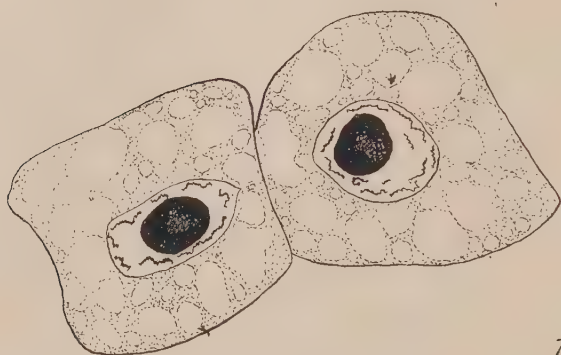
PLANCHE XIII

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIII

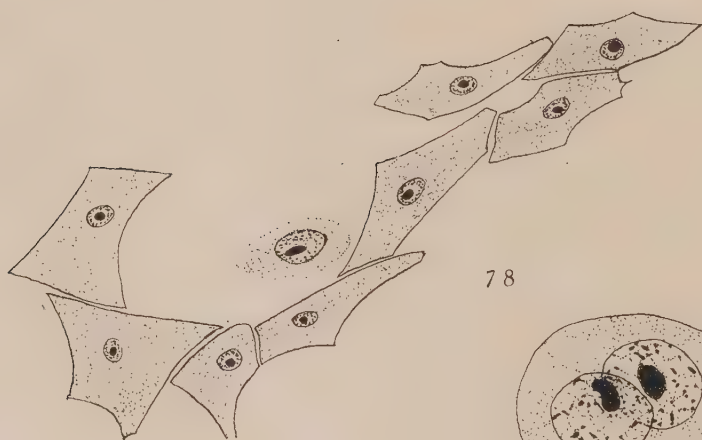
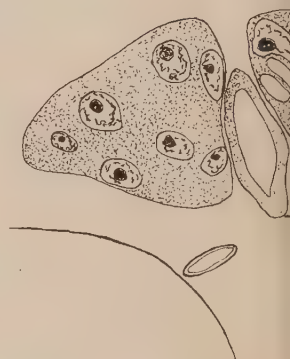
- Fig. 69. — Coupe transversale du vaisseau dorsal de *M. punctatum*, tronçon postérieur; c p. cellule péricardique $\times 200$.
- Fig. 70. — Coupe longitudinale de la région postérieure dorsale d'une larve âgée de *M. punctatum*, stade III, pour montrer les rapports entre le vaisseau dorsal et le sac œsophagien; t. i. tronçon intermédiaire du vaisseau dorsal qui plonge vers la face ventrale au-dessous du sac œsophagien; t. p. tronçon postérieur ou cœur, avec ses trois divisions; s. sac œsophagien $\times 150$.
- Fig. 71. — Coupe transversale du vaisseau dorsal, tronçon intermédiaire, au niveau du coussin proventriculaire $\times 540$.
- Fig. 72. — Coupe transversale du tronçon antérieur du vaisseau dorsal, au niveau de « l'anneau » de soutien; a. s. « anneau » de soutien; g. ganglion cérébroïdes; t. trachée; t. a. c. tronçon antérieur du vaisseau dorsal.
- Fig. 73. — Coupe transversale du tronçon antérieur du vaisseau dorsal, au niveau de la partie postérieure des disques faciaux; d. f. disque facial; t. a. c. tronçon antérieur du vaisseau dorsal $\times 540$.
- Fig. 74. — Coupe transversale de la gouttière du vaisseau dorsal; d. f. disque facial; g. v. d. gouttière du vaisseau dorsal; en dessous, la paroi supérieure du pharynx $\times 390$.
- Fig. 75. — Cellules adipeuses *M. punctatum* $\times 860$.
- Fig. 76. — Coupe transversale d'un tube de Malpighi avec une cellule de remplacement en bas $\times 680$.
- Fig. 77. — Stigmate interne de la corne prothoracique de *M. punctatum*.
- Fig. 78. — OEnocytes de *M. punctatum*, vus de face, avec une cellule hypodermique à titre de comparaison $\times 500$.
- Fig. 79. — OEnocytoïde à deux noyaux; *M. punctatum* $\times 1250$.
- Fig. 80. — Proleucocytes de *M. punctatum*, dont un à deux noyaux, un autre en train de se diviser; le dernier montre un espace clair renfermant une corpuscule noire qui est peut-être le nucléole de la cellule mère $\times 680$.
- Fig. 81. — Cellules sanguines de *M. punctatum*: formes diverses de dégénérescence $\times 680$.
-



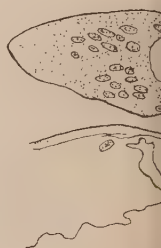
6



75.



78



79.

Thompson del.

Larves de

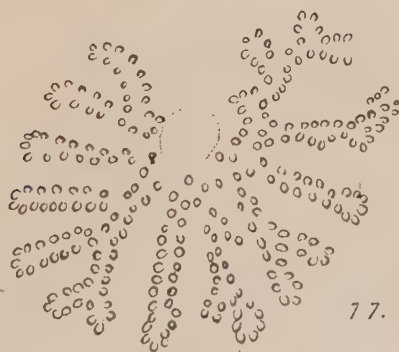
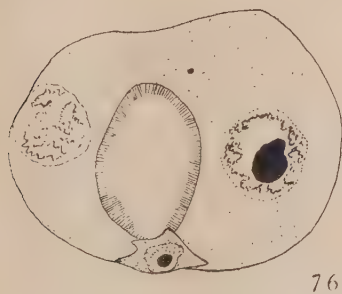
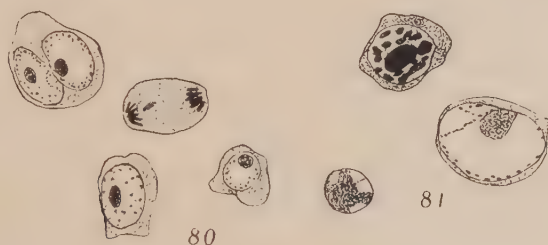
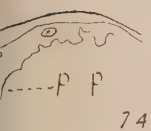
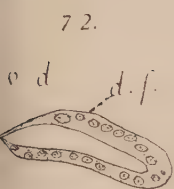
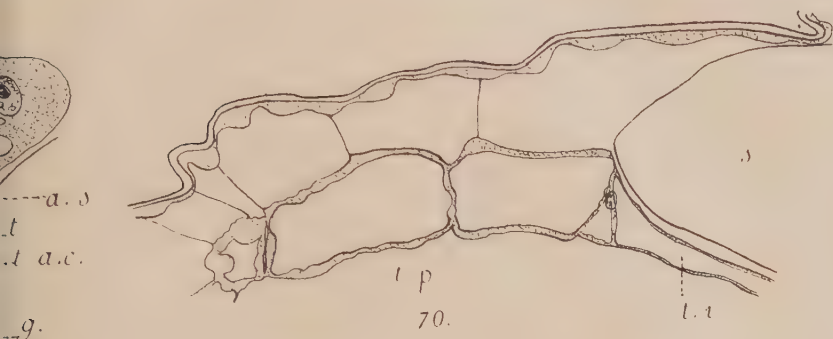
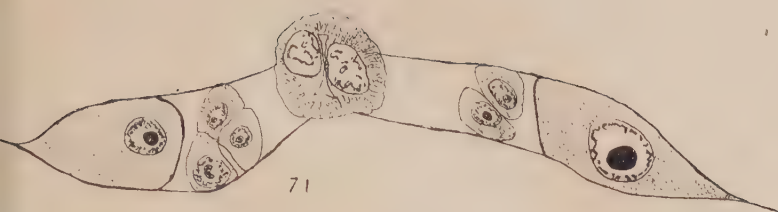
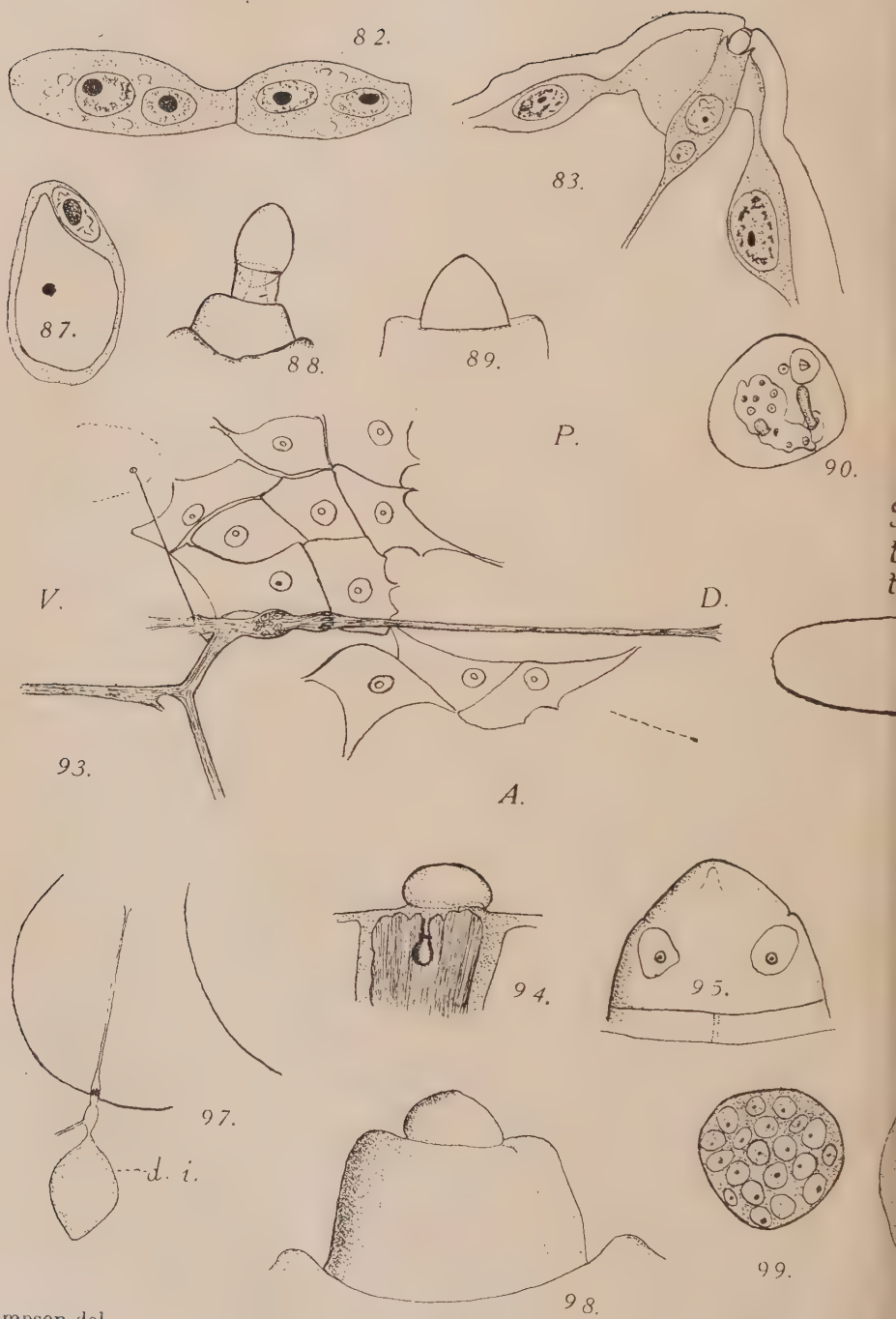


PLANCHE XIV

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIV

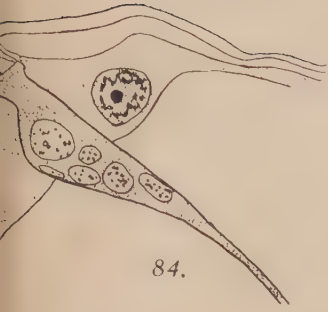
- Fig. 82. — Cellules de la guirlande, *M. punctatum* $\times 860$.
- Fig. 83. — Organe sensoriel en cercle, avec son bulbe nerveux; *M. punctatum*, stade III $\times 860$.
- Fig. 84. — Organe sensoriel en bâtonnet, avec son bulbe nerveux, *M. punctatum*, stade III $\times 860$.
- Fig. 85. — Organes sensoriels de la plaque hypopharyngienne, *M. punctatum*, stade III $\times 1250$.
- Fig. 86. — Coupe longitudinale de l'organe antennaire, *M. punctatum*, stade III $\times 1250$.
- Fig. 87. — Coupe transversale du tronçon du tube de Malpighi affecté à l'excrétion de CO_2 $\times 860$.
- Fig. 88. — Organe antennaire de la larve primaire de *M. punctatum*.
- Fig. 89. — Organe antennaire de la larve de *M. punctatum*, stade II.
- Fig. 90. — Organe maxillaire de la larve primaire de *M. punctatum*, vu de face $\times 860$.
- Fig. 91. — Système nerveux central et disques imaginaires de *M. punctatum*, stade III. a. s. « anneau » de soutien; d. f. disque facial; g. c. ganglion cérébroïde; g. d. c. grand disque céphalique; m. n. v. masse nerveuse ventrale; t. o. tige optique; tr. trachée $\times 93$.
- Fig. 92. — Coupe longitudinale de l'organe antennaire avec son bulbe nerveux de *M. punctatum*, stade III $\times 540$.
- Fig. 93. — Plaque énoctyrique et organe chordotonal *M. punctatum* stade III. V. D. A. P. directions ventrale, dorsale, antérieure, postérieure d'un fibre nerveux qui entre dans la base de l'organe par un nerf allant à un des organes en cercle; la ligne brisée à droite représente le muscle intrasegmentaire n° 13; l'organe chordotonal renferme quatre corps scolopaux.
- Fig. 94. — Coupe longitudinale de l'organe antennaire de *M. punctatum*, stade III, pour montrer l'invagination piriforme $\times 1250$.
- Fig. 95. — Lèvre inférieure de *M. punctatum*, vue par la face ventrale, avec deux organes sensoriels en cercle $\times 860$.
- Fig. 96. — Plaque épipharyngienne de *M. punctatum*, stade III $\times 540$.
- Fig. 97. — Disque imaginal pair du dernier segment avec l'organe chordotonal qui s'attache à son extrémité distale $\times 150$.
- Fig. 98. — Organe antennaire de *M. punctatum*, stade III $\times 680$.
- Fig. 99. — Coupe de la glande génitale de la larve primaire de *M. punctatum* $\times 680$.
- Fig. 100. — OEnocytoides de *M. punctatum* $\times 1250$.
- Fig. 101. — Saillie nerveuse 3 avec l'organe en cercle, son nerf, et un organe chordotonal uniscolopal. V D A P, directions ventrale, dorsale, antérieure et postérieure; c. s. corps scolopal; n. o. c. nerf de l'organe en cercle; o. c. organe en cercle; à comparer avec la figure XX $\times 860$.
-



Thompson del.

Larves de Dip

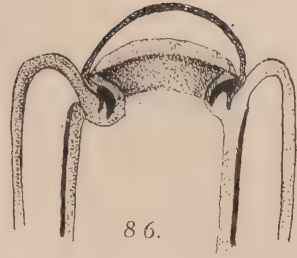
PLANCHE XIV



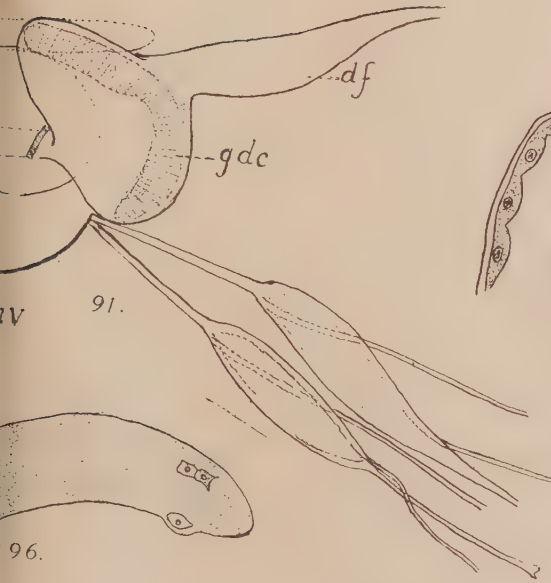
84.



85.



86.



91.



92.

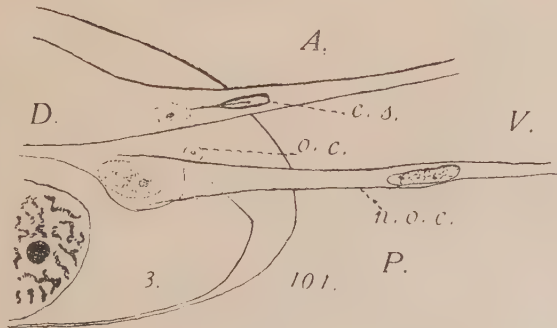


96.



100.

sites



A.

D.

C. S.

V.

O. C.

n. o. c.

P.

3.

101.

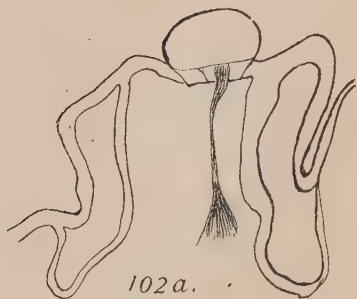
PLANCHE XV

EXPLICATION DE LA PLANCHE XV

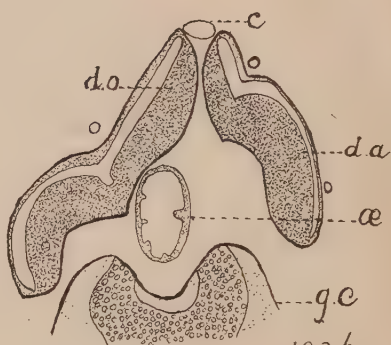
- Fig. 102. — Plaque hypodermique (histoblaste) de *M. punctatum* stade III.
Fig. 102 a. — Coupe longitudinale de l'antenne de *M. punctatum* stade III, pour montrer la « racine » de l'antenne, côté opposé à celui de la figure 94 $\times 1250$.
Fig. 102 b. — Disques céphaliques de *M. punctatum*, stade III, coupe transversale; tronçon antérieur du vaisseau dorsal; d. a. disque antennaire; d. o. disque optique; g. c. système nerveux ventral; œ. œsophage $\times 115$.
Fig. 103. — Coupe perpendiculaire à l'axe longitudinal du disque imaginal impair du dernier segment: à comparer avec la figure 4 b $\times 500$.
Fig. 104. — Puparium de *Miltogramma punctatum* vu par la face ventrale $\times 23$.
Fig. 105. — Armature buccopharyngienne de *Metopia leucocephala* stade I $\times 400$.
Fig. 106. — Larve primaire de *Miltogramma Germari* $\times 100$.
Fig. 107. — OEuf de *Miltogramma punctatum* $\times 50$.
Fig. 108. — Armature buccopharyngienne de *Miltogramma Germari*, stade I $\times 350$.
Fig. 109. — Armature buccopharyngienne de *Sphecapata conica*, stade I $\times 530$.
Fig. 110. — Plaque épipharyngienne de *Sphecapata conica*, stade III $\times 860$.
Fig. 111. — Coupe transversale du disque imaginal pair du dernier segment de *Miltogramma punctatum*, stade III $\times 860$.
Fig. 112. — Armature buccopharyngienne de *Miltogramma æstraceum*, stade I $\times 350$.
-



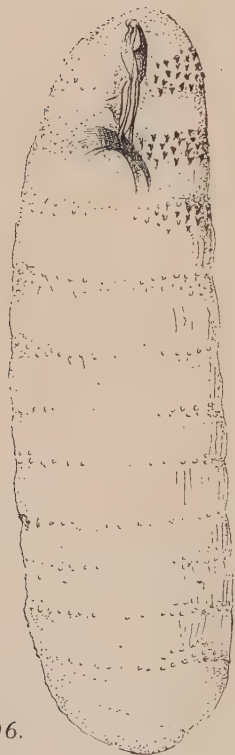
102.



102 a.

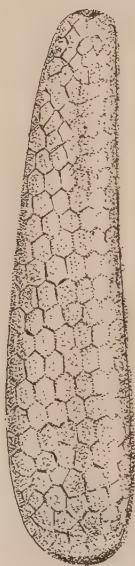


102 b.

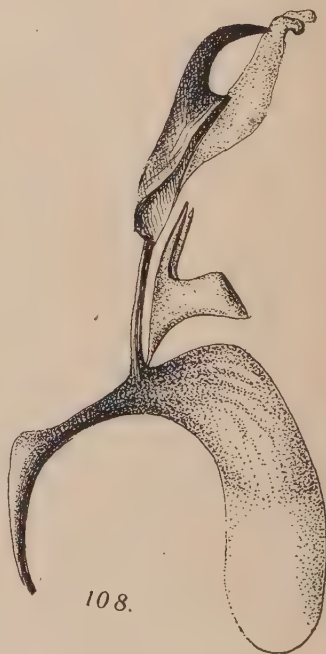


106.

Thompson del.

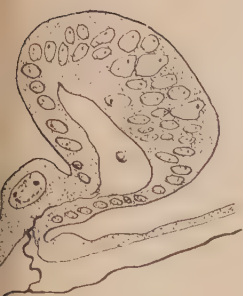


107.



108.

Larves



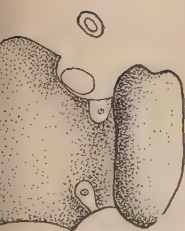
103.



104.



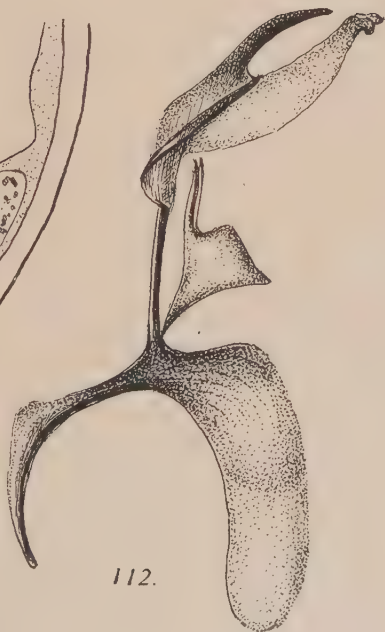
105.



110.



111.



112.

PLANCHE XVI

EXPLICATION DE LA PLANCHE XVI

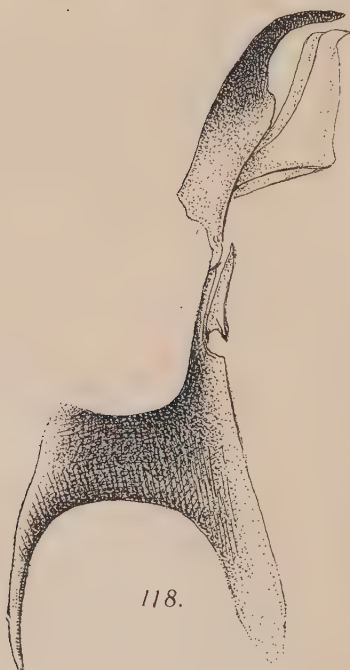
- Fig. 113. — Armature buccopharyngienne de *Sphecapata conica*, stade III
 $\times 150$.
- Fig. 114. — Armature buccopharyngienne de *Metopia argyrocephala*,
stade I $\times 400$.
- Fig. 115. — Armature buccopharyngienne de *Pachyophthalmus signatus*,
stade III $\times 145$.
- Fig. 116. — Armature buccopharyngienne d'*Araba tergata*, stade I $\times 390$.
- Fig. 117. — Armature buccopharyngienne de *Brachycoma devia*, stade I
 $\times 400$.
- Fig. 118. — Armature buccopharyngienne de *Metopia campestris*, stade I
 $\times 400$.
- Fig. 119. — Armature buccopharyngienne de *Macronychia conica*, stade I
 $\times 400$.
- Fig. 120. — Organe antennaire de *Brachycóma devia*, stade I $\times 1600$.
- Fig. 121. — Armature buccopharyngienne de *Metopia lateralis*, stade I $\times 400$.
- Fig. 122. — Organe antennaire de *Macronychia conica*, stade I $\times 1250$.
- Fig. 123. — Armature buccopharyngienne de *Pachyophthalmus signatus*,
stade I $\times 420$.
-



113.



114.



118.



119

Thompson del.

Larve



116.



117.



121



122.



123.

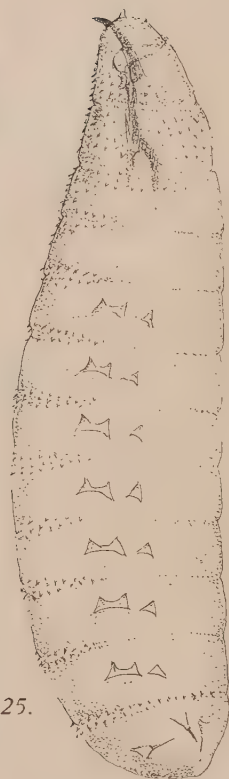
PLANCHE XVII

EXPLICATION DE LA PLANCHE XVII

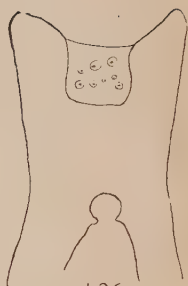
- Fig. 124. — Armature buccopharyngienne de *Helicobosca muscaria*, stade I $\times 60$.
Fig. 125. — Larve primaire de *Brachycoma devia* $\times 140$.
Fig. 126. — Région hypopharyngienne, larve primaire d'*Onesia sepulchralis* $\times 860$.
Fig. 127. — Lèvre inférieure d'*Onesia sepulchralis*, stade I.
Fig. 128. — Armature buccopharyngienne de *Paramacronychia flavipalpis*, stade I $\times 260$.
Fig. 129. — Armature buccopharyngienne de *Nyctia halterata*, stade I $\times 420$.
Fig. 130. — Plaque épipharyngienne de la larve 303, stade III.
Fig. 131. — Région épipharyngienne et rudiment du crochet médian ; larve primaire d'*Onesia sepulchralis* ; on remarquera la présence de deux organes sensoriels en cercle sur la paroi de la partie antérieure du pharynx entre les crochets latéraux.
Fig. 132. — Organes sensoriels de la plaque hypopharyngienne de la larve primaire de *Sarcophaga falcata* $\times 1250$.
Fig. 133. — Stigmates postérieurs de *Helicobosca muscaria*, stade I $\times 115$.
Fig. 134. — Armature buccopharyngienne de *Setulia grisea*, stade I $\times 370$.
Fig. 135. — Organe antennaire de *Sarcophaga falcata*, stade I $\times 1250$.
Fig. 136. — Coupe transversale de la partie antérieure de l'organe buccopharyngien, passant par la base du crochet médian ; c. g. c. cellules génératrices du crochet latéral ; c. l. crochet latéral ; c. m. crochet médian.
Fig. 137. — Larve primaire de *Nyctia halterata* $\times 100$.
Fig. 138. — Armature buccopharyngienne d'*Onesia sepulchralis*, stade I $\times 360$.
Fig. 139. — Crochets de la région buccale de la larve 303, stade III.
-



124.



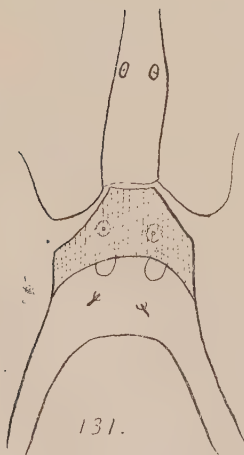
125.



126.



139.



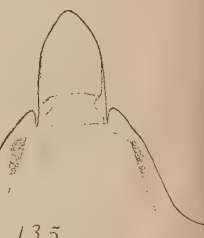
131.



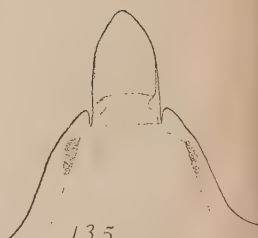
132.



133.



134.



135.

Thompson del.

Larves de



127.



128.



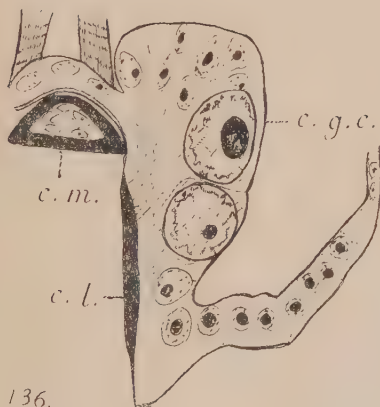
129.



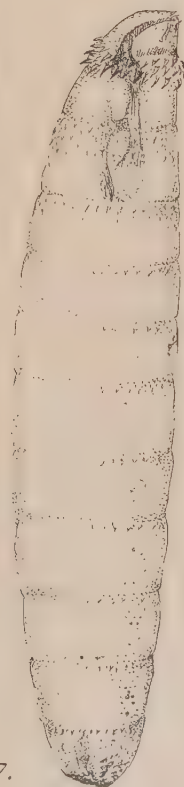
130.



138.



136.



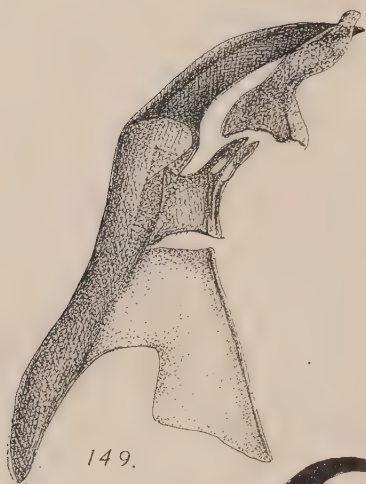
137.

PLANCHE XVIII

EXPLICATION DE LA PLANCHE XVIII

- Fig. 140. — Revêtement cuticulaire de la larve de *Sarcophaga falculata*, stade I $\times$ 860.
- Fig. 141. — Chambres feutrées et stigmates postérieurs, *Sarcophaga falculata*, stade I $\times$ 150.
- Fig. 142. — Armature buccopharyngienne de *Sarcophaga falculata*, stade I $\times$ 215.
- Fig. 143. — Armature buccopharyngienne de *Sarcophaga falculata*, stade II avec le crochet du stade suivant nouvellement formé $\times$ 120.
- Fig. 144. — Armature buccopharyngienne de *Sarcophaga falculata*, stade III $\times$ 60.
- Fig. 145. — Chambre feutrée et stigmate antérieur, *Sarcophaga falculata*, stade III $\times$ 200.
- Fig. 146. — Plaqué épipharyngienne et rudiment du crochet médian, larve primaire de *Sarcophaga falculata*.
- Fig. 147. — Armature buccopharyngienne d'*Onesia sepulchralis* stade III (de Keilin).
- Fig. 148. — Armature buccopharyngienne de 303. Stade III $\times$ 185.
- Fig. 149. — Armature buccopharyngienne de ⁽¹⁾ *Wagneria* sp., stade I $\times$ 460.
- Fig. 150. — Coupe transversale du pharynx de la larve primaire de *Miltogramma punctatum* au niveau de l'ouverture du canal des glandes salivaires; à comparer avec la figure 27; c. g. s. canal des glandes salivaires; p. a. d. pièce accessoire dorsale; p. en H. pièce en H; p. g. s. plaque du canal salivaire; t. e. m. tendon du muscle élévateur du mandibule.
- Fig. 151. — Revêtement cuticulaire de *Miltogramma punctatum*, stade III pour montrer l'arrangement des écailles par rapport aux cellules hypodermiques $\times$ 680.

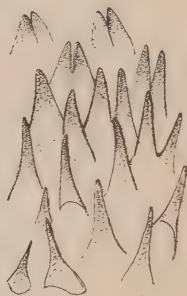
(¹) La larve primaire dont la figure représente l'armature buccale avait été extraite d'un échantillon trouvé dans une collection sous le nom de *Nyctia halterata* Panz.; et c'est pour cette raison que la figure de cette armature se trouve sur la planche. J'ai trouvé trop tard que la larve en question n'a rien à faire avec *Nyctia halterata* étant en réalité une larve d'une espèce de *Wagneria*.



149.



146.



140.



144.



148.



150.

Thompson del.

Larves de

